Para que haja ciência, é necessário que existam homens que se dediquem a ela. São estes que formam a Comunidade Científica, cuja história, pela primeira vez para o Brasil, é apresentada nesta obra.

A pesquisa necessária para escrevê-la exigiu um levantamento exaustivo das fontes existentes e entrevistas com várias dezenas de figuras das mais representativas das ciências naturais brasileiras. O livro examina o desenvolvimento da atividade científica no Brasil, tendo como pano de fundo, por um lado, a ciência mundial de cada época, e por outro, as condições culturais, políticas e institucionais do país. Mostra, de forma tão circunstanciada quanto possível, que condições favorecem ou prejudicam o desenvolvimento da ciência brasileira, e como os dilemas clássicos dos dias de hoje — ciência acadêmica ou aplicada, dentro ou fora da Universidade, nacional ou cosmopolita — têm sido vividos e enfrentados. Busca, finalmente, proporcionar entendimento mais aprofundado da natureza social da atividade científica, até hoje pouco estudada entre nós.

A extensa e detalhada cronologia apresentada em apêndice, a abundância de referências bibliográficas, a análise do desenvolvimento das principais tradições de trabalho científico no país, de maneira integrada, tornam esta obra obrigatória para todos os estudos e interpretações futuras sobre o tema no Brasil — seu passado, os dilemas do presente, e as perspectivas para o futuro.

Este trabalho é fruto de um projeto mais amplo sobre a História Social das Ciências no Brasil, em andamento no Centro de Estudos e Pesquisas da Financiadora de Estudos e Projetos — FINEP. O autor responsável é sociólogo e cientista político, formado pela Universidade Federal de Minas Gerais e doutorado pela Universidade da Califórnia, Berkeley.



editora nacional

FORMAÇÃO DA COMUNIDADE CIENTÍFICA NO BRASIL

SIMON SCHWARTZMAN

BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA

Série 8.ª — Estudos em Ciência e Tecnologia

Volume 2

CIP-Brasil. Catalogação-na-Fonte
Câmara Brasileira do Livro, SP

S427f

Schwartzman, Simon.
Formação da comunidade científica no Brasil / Simon Schwartzman. — São Paulo : Ed. Nacional; Rio de Janeiro : Financiadora de Estudos e Projetos, 1979.

(Biblioteca universitária ; sér. 8 : Estudos em ciência e tecnologia ; v. 2)

Bibliografia.

1. Ciência — Brasil 2. Ciência — Estudo e ensino — Brasil 3. Cientistas — Brasil 4. Ensino superior — Brasil 5. Pesquisa — Brasil 6. Universidades e escolas superiores — Brasil I. Título. II. Série.

CDD-509.81
-378.81
-507.0981
-507.20981
-509.2

79-0252

Índices para catálogo sistemático:
1. Brasil : Ciência : Estudo e ensino 507.0981
2. Brasil : Ciência : História 509.81
3. Brasil : Cientistas : Biografia e obra 509.2
4. Brasil : Ensino superior 378.81
5. Brasil : Pesquisa científica : História 507.20981
6. Brasil : Pesquisadores científicos : Biografia e obra 509.2
7. Brasil : Universidades : Ensino superior 378.81

SIMON SCHWARTZMAN

Com a colaboração de: Antonio Paim, Carla Costa, Márcia Bandeira de Melo Nunes, Maria Clara Mariani, Nadja Volia Xavier e Souza, Ricardo Guedes Ferreira Pinto, Tjerk Guus Franken.

FORMAÇÃO DA COMUNIDADE CIENTÍFICA NO BRASIL

FINEP — FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS

COMPANHIA EDITORA NACIONAL

O presente estudo foi realizado e publicado
com o apoio da

Finep — Financiadora de Estudos e Projetos.

Capa: Haniel

Composição: Só-Texto



Financiadora de Estudos e Projetos

1979

Impresso no Brasil.

A Inez

"O mundo moderno, com o seu fanatismo do progresso material, não desconhece o que deve ao trabalho dos homens de ciência. Nos países novos este fanatismo é levado ao auge e mesmo pessoas muito instruídas ignoram por completo que exista um ideal científico superior ao do homem que fabrica mil automóveis por dia ou do que opera uma apendicite em dez minutos. Daí a opinião quase unanimemente admitida entre nós: a ciência é útil porque dela precisam os engenheiros, os médicos, os industriais, os militares; mas não vale a pena fazê-la no Brasil porque é mais cômodo e mais barato importá-la da Europa, na quantidade que for estritamente suficiente para o nosso consumo. Tal a mentalidade dominante entre aqueles que nos educam e, por mais forte razão, entre aqueles que nos governam."

Amoroso Costa, *Pela Ciência Pura,* maio de 1923.

SUMÁRIO

NOTA EXPLICATIVA

A história da ciência contemporânea no Brasil é conhecida em seus múltiplos fragmentos, em geral por especialistas veteranos dos diversos ramos da atividade científica. Os últimos anos presenciaram o surgimento de uma série de tentativas de interpretação do sentido mais geral desta história e de suas características mais próprias. No entanto, estas interpretações tendem a não incorporar a informação fragmentária disponível, enquanto que esta, quando descrita, tende a sê-lo de forma factual, detalhada, mas sem um esforço interpretativo maior.

O projeto de pesquisa sobre a história social da ciência contemporânea no Brasil, realizado na Finep, é, talvez, a primeira oportunidade de se obter uma visão panorâmica destes diversos fragmentos e tratar de integrá-los em uma história mais ou menos coerente — uma história cujo enredo são as vicissitudes da formação de uma comunidade científica no país.

O objetivo deste livro é tentar contar esta história até época relativamente recente. Ela tem lacunas óbvias e, possivelmente, erros de interpretação e informação. No entanto, ela se constitui em uma hipotése geral de trabalho que pode servir de referência para estudos e análises mais aprofundados e de períodos mais recentes, a serem feitos pela própria equipe do projeto ou outros que se dediquem ou venham a se dedicar ao estudo da experiência brasileira na área de ciência, tecnologia e educação superior. Pareceu, à equipe responsável pelo trabalho, que um texto abrangente como este, em que o risco de hipóteses e interpretações fosse assumido, deveria ser o primeiro produto mais acabado do projeto.

Este é o resultado de uma experiência bem-sucedida de trabalho coletivo, de tal forma que é difícil estabelecer créditos por suas diferentes partes. Em geral, no entanto, Ricardo Guedes Fer-

reira Pinto se dedicou à área de física, Maria Clara Mariani e Márcia Bandeira de Melo Nunes às ciências biomédicas, Tjerk Guus Franken aos aspectos institucionais da atividade científica, e Nadja Volia Xavier e Souza à química e às geociências. Além destes, o trabalho contou com a colaboração ativa de Antônio Paim, principalmente no que se refere à análise da Reforma Pombalina e, posteriormente, à criação da universidade no Rio de Janeiro. O trabalho de entrevistas* com cientistas brasileiros contou, desde seu início, com a colaboração do Centro de Pesquisas e Documentação em História Contemporânea da Fundação Getúlio Vargas, na pessoa de Aspásia de Alcântara Camargo, e a revisão e edição dos textos das entrevistas, matéria-prima deste e de futuros estudos, tem sido feita por Marcílio Moraes, Beatriz Rezende e Maria Beatriz Penna Vogel. Finalmente, Carla E. Costa colaborou nas mais diversas funções como estagiária junto ao projeto, enquanto que Palmira Moriconi mantinha todo este conjunto de pessoas e o grande volume de papéis por elas gerado em relativa ordem e sistematização.

A colaboração e o interesse que cada um dos cientistas e educadores procurados mostrou pelo estudo foi sempre grande, e faz com que qualquer agradecimento isolado a alguns nomes seja injusto para com os demais. Gostaríamos de ressaltar, somente, que este estudo não teria sido possível sem o empenho pessoal e a confiança depositada na equipe pelo presidente da Finep, Dr. José Pelúcio Ferreira, conhecedor da história da experiência científica e tecnológica brasileira por méritos próprios.

Todo o apoio e colaboração prestados não eximem Simon Schwartzman, coordenador geral do projeto, da responsabilidade pessoal pelo texto aqui apresentado e pelos juízos emitidos, que não refletem necessariamente opiniões ou posições da Finep ou de outras instituições e pessoas. Dele é também a responsabilidade pela fidedignidade dos materiais de entrevista utilizados neste texto, já que muitos dos entrevistados não tiveram tempo para rever seus depoimentos na forma final.

Rio de Janeiro, março de 1979

(*) A entrevista com Gleb Wataghin é anterior ao projeto, tendo sido gravada pelo físico Cylon Eudóxio Silva, da Universidade Estadual de Campinas, que cedeu as fitas para transcrição pela equipe.

APRESENTAÇÃO

A criação do Conselho Nacional de Pesquisas, em 1951, constitui, reconhecidamente, marco significativo na atitude governamental referente à atividade nacional de pesquisa, no campo das ciências e das técnicas. Os estudos, relatórios e proposições que culminaram na promulgação do diploma legal instituidor do CNPq, como autarquia vinculada à Presidência da República, denotam, ao menos por parte de seus autores, clara consciência do papel que se reserva à pesquisa científica e tecnológica na construção do progresso nacional, e ressaltam, inclusive, a importância de ingressar desde logo o Brasil na era nuclear, buscando dominar em todo o seu largo espectro as tecnologias correspondentes, com base preponderante em seus próprios meios técnico-científicos, e incorporá-las à capacidade industrial do País.

Circunstâncias de ordem vária, cuja natureza por si só merece estudo e reflexão, impediram, no entanto, que o CNPq cumprisse na plenitude as incumbências para as quais fora criado, e que são explicitadas na sua lei básica. Falhou, sobretudo, na sua função de órgão formulador de políticas científicas associadas, quando possível, às políticas de desenvolvimento econômico e social, e de aglutinador de esforços de todo o aparelho governamental no campo da ciência e da tecnologia. E isso ocorre justamente no período em que, de um lado, a ação do governo passa a se submeter à disciplina de planos nacionais e setoriais e, de outro, acelera-se de modo notável o processo de industrialização acelerada da economia brasileira.

Em 1964, institui o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico, BNDE, por iniciativa própria, o seu Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico, conhecido pela sigla FUNTEC, que veio a se revelar poderoso instrumento financeiro no estímulo à ampliação de nosso potencial científico e tecnológico. Não poderia, todavia, suprir por si só a frágil contribuição do governo, como um todo, no preparo de base técnico-científica que fosse capaz de

oferecer apoio ao processo de desenvolvimento econômico, ou de ajudar, com soluções específicas, a resolução de problemas econômicos e sociais típicos de nosso País.

É conhecido o fato de que somente a partir do Programa Estratégico de Desenvolvimento, lançado para vigorar no período 1968/1970, colocam-se a ciência e tecnologia como programa ou como setor prioritário para a ação do governo, a abrangerem na realização de seus objetivos toda a estrutura governamental. Estabeleceram-se ali as bases para medidas de repercussão a longo prazo e previu-se o aperfeiçoamento ou a criação de instrumentos que assegurassem efetiva coordenação política e programática, com sustentação financeira adequada no tocante à pesquisa e ao desenvolvimento.

Merece referência especial, dentre os instrumentos então cogitados, a instituição de um Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. O FNDCT, criado em meados de 1969, foi concebido como o principal instrumento financeiro para a execução dos Planos Básicos de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Estes, por sua vez, cumpririam a função de veículo ou mecanismo que, além de explicitar as diretrizes e objetivos do Governo Federal no campo da ciência e da tecnologia, asseguraria a coordenação das ações das diferentes agências governamentais — órgãos da Administração direta e indireta e empresas públicas e de economia mista — envolvidas na elaboração e na execução de políticas e de projetos conformadores do PBDCT.

Cerca de dois anos após, em maio de 1971, decidiu o Governo Federal confiar à FINEP — Financiadora de Estudos e Projetos, empresa pública sob a supervisão do Ministério do Planejamento e Coordenação Geral, mais tarde transformado em Secretaria de Planejamento da Presidência da República, a incumbência de administrar o FNDCT. Até essa época, operava a FINEP no financiamento de pré-investimentos no sentido restrito de estudos e relatórios técnico-econômicos, com a finalidade de preparar ou determinar a exeqüibilidade de projetos de investimentos públicos ou privados.

Fixou-se a Administração da FINEP, uma vez incorporada à nova responsabilidade de gestão do FNDCT, a diretriz de transformá-la progressivamente na principal agência federal de financiamento de programas e projetos de ciência e tecnologia, inclusive, para esse propósito, somando seus próprios recursos aos do Fundo. Mas, não devendo, de modo algum, restringir a ação ao simples financiamento, devendo cooperar através de todos os meios ao seu alcance — ação política, estudos, pesquisas, difusão de teses sobre ciência, tecnologia e desenvolvimento — com outras instituições públicas e particulares voltadas para o mesmo propósito.

Hoje pode dizer-se que a FINEP alcançou esse objetivo. Sua cooperação técnica e financeira tem sido decisiva para a ampliação e consolidação de nosso potencial de pesquisa científica e tecnológica. O conjunto de atividades abrangidas em seu programa de ação inclui a formação de quadros de pesquisadores, a implantação e a expansão de centros e institutos, bem assim a efetivação de projetos dedicados à pesquisa básica e aplicada, à pesquisa e desenvolvimento de processos e de produtos voltados à atividade industrial e agrícola, estendendo-se à promoção do desenvolvimento da engenharia consultiva, básica e de detalhe. A preocupação dominante tem sido, mais recentemente, a de envolver a empresa brasileira, privada ou pública, no processo de criação e de absorção de tecnologias, financiando projetos específicos e promovendo o seu entrosamento com os institutos universitários ou isolados. É o que faz a FINEP através de dois programas próprios — de Apoio à Consultoria Nacional e de Desenvolvimento Tecnológico da Empresa Nacional — e da utilização de sua capacidade de cooperação técnico-financeira com as empresas industriais sob controle do governo federal, como secretaria executiva da Comissão de Coordenação dos Núcleos de Articulação com a Indústria.

Esta evolução da FINEP, alargando o seu campo de atuação e aumentando substancialmente o volume de suas aplicações em amplo espectro de atividades científicas e tecnológicas, tem se processado em harmonia com as demais agências governamentais, notadamente com o CNPq, colocado por fim, com meios adequados à missão definida em 1974, como órgão de coordenação central do Sistema Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, a partir de sua transformação em fundação e de sua vinculação à Secretaria de Planejamento da Presidência da República.

Tal evolução, a par de criar novas responsabilidades para a FINEP, colocou sua administração e sua equipe técnica perante o dever de questionar-se permanentemente sobre os problemas e perspectivas que se colocam ao desenvolvimento de nosso País. A obtenção de uma visão mais precisa das potencialidades e das alternativas possíveis de progresso social e econômico nacional é a maneira de orientar os programas de ciência e tecnologia em forma coerente com a nossa realidade, sem retirar-lhes a necessária criatividade. Os nossos estudos e pesquisas, em complemen-

tação com aqueles realizados por outros organismos públicos, submetem-se a essa preocupação.

A reflexão sobre o futuro, sobre os caminhos alternativos para a consecução de aspirações nacionais de progresso, não pode prescindir de conhecimento aprofundado sobre o nosso presente, tanto quanto sobre o nosso passado. A pesquisa histórica deve compor, imagino, o núcleo central de todo trabalho que vise à construção de hipóteses relativas aos diversos caminhos que se abrem à construção de um sistema econômico condizente com as nossas aspirações de pleno desenvolvimento social.

A fim de não me alongar sobre o tema, parece-me suficiente repetir, como o fez recentemente Marcílio Marques Moreira ao apresentar o livro *Etapas das idéias econômicas no Brasil*, de Antonio Estevan Lins Sobrinho, o pensamento de Tobias Barreto, segundo o qual: "o único meio de salvar e engrandecer o Brasil é de colocá-lo em condições de poder ele tirar de si mesmo, quer dizer do seio da sua história, a direção que lhe convém".

Com esta preocupação em mente, o Centro de Estudos e Pesquisas (CEP) da FINEP, a par de suas outras linhas de trabalho, deu começo, em 1975, a um programa de pesquisas sobre o papel da ciência e da tecnologia no desenvolvimento nacional, com base na concepção de que, para bem formular programas de investimentos em ciência e tecnologia, seria fundamental investigar como o problema tem sido tratado ao longo de nossa história.

Com a ampliação do programa, a equipe formada para levá-lo adiante foi institucionalizada como grupo de pesquisa permanente junto ao CEP, com a designação de Grupo de Estudos sobre o Desenvolvimento da Ciência (GEDEC), sempre sob a coordenação de Simon Schwartzman, colaboração possível graças à compreensão da Fundação Getúlio Vargas, a cujo corpo de pesquisadores pertence, colocando-o à disposição da FINEP.

Na fase inicial do programa, a idéia e a sua concepção geral foram discutidas com os economistas Isaac Kertenetzky e Anibal A. Villela. Ouviu-se também a opinião dos membros da Consultoria Científica do CNPq, sob a presidência do professor Aristides Azevedo Pacheco Leão, bem assim de cientistas brasileiros. Dentre eles cumpre destacar o professor Simão Matias, da Universidade de São Paulo, que ultimamente se dedica de corpo e alma ao estudo e à pesquisa no campo da história da ciência. São pessoas a quem devo desde logo expressar o reconhecimento da FINEP pela cooperação ampla e constante delas recebida.

A conclusão das conversas havidas em torno desse projeto da FINEP foi-lhe favorável. Sem pretender repetir o esquema adotado por Fernando de Azevedo na obra clássica *As ciências no Brasil*, por ele coordenada e editada, reconheceu-se o interesse em prosseguir nessa mesma senda, ampliando-se-lhe o escopo. Não tem a FINEP, com o seu projeto, a intenção de produzir mais uma obra. Ambiciona, ao contrário, dar-lhe caráter de continuidade, promovendo com a sua própria equipe e estimulando outras pessoas e outras instituições a se dedicarem à investigação sob o ponto de vista histórico das origens das ciências no Brasil; do nascimento, florescimento e, muitas vezes, decadência das nossas instituições científicas; das semelhanças e dessemelhanças com a experiência de outros países; das origens e particularidades da formação da comunidade científica nacional. Enfim, o programa está concebido como um sistema aberto a novas teses, a novas idéias, a novas proposições.

Por outro lado, enquanto a linha de estudos sobre desenvolvimento da ciência desenvolvia-se no âmbito do GEDEC, pesquisas sobre progresso técnico, inclusive sob a ótica histórica, estão sendo desenvolvidas pelo Grupo de Estudos sobre Progresso Técnico e Estrutura Industrial, também do nosso Centro de Estudos e Pesquisas.

Como fruto do trabalho interno próprio e de fomento do Grupo de Estudos sobre o Desenvolvimento da Ciência, do Centro de Estudos e Pesquisas, inúmeros artigos foram divulgados, teses foram concluídas, ou se encontram em andamento.

Para assegurar a divulgação das pesquisas sobre temas relacionados à ciência e tecnologia, especialmente as realizadas no CEP ou aquelas financiadas pela FINEP, foi criada a Comissão Editorial para selecionar obras para publicação, pela Cia. Editora Nacional, na série "Estudos em Ciência e Tecnologia", cuja constituição foi objeto de convênio específico entre a FINEP e a editora. Nessa série foi publicado, no final de 1978, estudo de José Murilo de Carvalho sob o título *A Escola de Minas de Ouro Preto — o peso da glória*, resultado de pesquisa financiada pela FINEP.

A principal pesquisa realizada pelo GEDEC, até o presente, versa sobre a *História Social da Ciência no Brasil*, com base, principalmente, em grande número de entrevistas em profundidade com cientistas brasileiros e na organização da documentação disponível sobre o assunto. Uma série de publicações derivaram e continuarão a se originar dessa pesquisa. Decidiu a FINEP, atra-

vés de acordo com o CPDOC — Centro de Pesquisas e Documentação em História Contemporânea do Brasil, da Fundação Getúlio Vargas, que a documentação correspondente ficará ali preservada, à disposição de pesquisadores. O acervo compreende as entrevistas até o momento realizadas com cerca de cem cientistas atuantes na pesquisa e no ensino de ciências básicas no Brasil, desde os anos 30.

A boa vontade e o interesse desses eminentes cientistas pelo projeto da FINEP não só nos permitiu a organização de tão rico acervo sobre a evolução da ciência brasileira nos últimos 50 anos, como ainda e principalmente representou forte estímulo à sua realização.

O estudo de autoria de Simon Schwartzman, com a cooperação de sua equipe, que ora vem a público sob o título *Formação da comunidade científica no Brasil*, é uma significativa contribuição à compreensão dos fatos políticos e sociais relacionados às tentativas muitas vezes frustradas em seu intento inicial, quando não inteiramente malogradas, de se implantar no país uma forte tradição científica, que corresponda ou se harmonize com as aspirações, manifestadas em documentos e discursos oficiais, de se transformar o Brasil em nação desenvolvida. Aspiração que pressupõe, evidentemente, a existência de uma comunidade científica ampla, bem apoiada pelos poderes oficiais, mas por igual dotada de autonomia de pesquisa, fonte insubstituível da criatividade no trabalho científico.

Conhecer e interpretar os fatos e as circunstâncias em que se desenvolveu a comunidade de homens de ciência no Brasil, ao longo de sua história, esta a tarefa a que se propôs Simon Schwartzman em seu livro. Aos homens públicos com responsabilidade decisória nos setores vinculados ao progresso da ciência cabe meditar sobre eles e determinar as condições que se farão necessárias para vencer o enorme desafio que representa a implantação de uma estrutura científica potente, ativa, num país ainda insuficientemente desenvolvido como o nosso. E mais ainda, no meu entender, o desafio de como se fazer essa estrutura participar efetivamente da escolha e da concretização dos grandes objetivos nacionais, no centro dos quais se colocam maior bem-estar social e uma economia que precisa apoiar-se no fortalecimento da empresa nacional.

Ao leitor cabe a crítica da contribuição de Simon Schwartzman à discussão do tema. À FINEP, cabe a satisfação de haver incentivado e possibilitado a sua elaboração, e a recompensa futura de maiores debates sobre as condições e as razões para o progresso da ciência no Brasil.

Um registro final. O exercício circunstancial da Presidência da FINEP proporcionou-me a oportunidade de conviver com Simon Schwartzman desde 1975. Pude, então, me aperceber da seriedade e rigor científico de seu trabalho de pesquisa e das vantagens, no plano cultural e pessoal, de com ele conviver. É com prazer, portanto, que credito a Simon Schwartzman o mérito da condução do Programa de Estudos do Desenvolvimento da Ciência no Brasil.

Rio de Janeiro, março de 1979

JOSÉ PELÚCIO FERREIRA

CAPÍTULO 1

CIÊNCIA E COMUNIDADE CIENTÍFICA

1. Introdução

Condenado pelos deuses, Sísifo tem a sina de levar uma grande pedra morro acima, para vê-la rolar ladeira abaixo, e recomeçar tudo novamente. É um trabalho insano, inglório, interminável. Mas ele persiste.

A maldição de Sísifo descreve, em boa parte, a própria história da comunidade científica brasileira, em que são poucos os sucessos e, em geral, efêmeros. Entrevistados ao longo de centenas de horas, os homens responsáveis por esta comunidade mostraram ser um grupo extremamente lúcido, crítico, conhecedor de suas próprias limitações, mas, apesar de tudo, otmista. Este otimismo ajuda, talvez, a entender a persistência de Sísifo. Ela não deriva necessariamente de uma visão rósea do futuro, mas sim de uma certeza íntima de haver chegado, um dia, às fronteiras do conhecimento e ter podido ajudar a criar condições de trabalho de qualidade indiscutível. Ante esta certeza, fracassos e frustrações, trazidas por fatores alheios ao próprio controle, são menos importantes e não chegam a abalar a disposição de tudo recomeçar e, da mesma forma, se preciso for, para chegar ao mesmo fim.

É por isso, talvez, que um estudo sobre a história do desenvolvimento das ciências no Brasil tenha encontrado tanto interesse na comunidade científica nacional. Fazer a história é, em certo sentido, refazer o caminho, reviver as experiências que deram certo, sentir novamente o clima do trabalho criador, recolocar novamente a pedra sobre os ombros e sentir que existe força para carregá-la. ~~Ao longo de vários meses,~~ dezenas de cientistas brasileiros de várias gerações — os que se formaram nas décadas de 10 e 20, os que se formaram antes da guerra e os que começaram a surgir na década de 50 — dedicaram uma média de ~~seis a oito~~ horas de seu tempo para depor a respeito de sua vivência como cientistas brasi-

(4 a 6)

leiros. As entrevistas eram centradas sobre a vida profissional do cientista — seu ambiente familiar, sua educação secundária, sua formação universitária, sua iniciação à ciência, sua experiência de formação no exterior, os trabalhos que realizou, sua vivência de convívio institucional, suas relações, seus sucessos e seus fracassos. Naturalmente, a entrevista derivava para temas mais gerais — a natureza da atividade científica, o ambiente científico no Brasil, o sentido, a importância e as dificuldades para o trabalho científico no Brasil e no mundo. Gravados, transcritos e revistos, estes depoimentos constituem um acervo excepcional a respeito da experiência brasileira de implantação de uma ciência moderna em um contexto social e cultural pouco afeito a ela.

É um material inestimável. Depoimentos obtidos desta forma expressam, com uma riqueza inigualável, os detalhes, as motivações, os valores, as mentalidades, as percepções, as coisas que estimulam e as que frustram as pessoas. Não há nada, realmente, que substitua este tipo de informação. O conhecimento científico pode ser entendido, abstratamente, como um conjunto de informações ou dados, cujo valor independe dos homens que o produziram. No entanto, talvez o principal resultado desta pesquisa tenha sido a constatação de que ciência é, acima de tudo, uma comunidade de pessoas bem-formadas, trabalhando com entusiasmo no ápice de suas inteligência e criatividade. O resultado deste trabalho — artigos, informações, aplicações tecnológicas, dados — não passa da ponta de um *iceberg* de valor precário, temporário, e que não tem como se sustentar sem a base que lhe dá existência, que são os homens que o produziram.

Contudo, depoimentos obtidos oralmente têm limitações inevitáveis. A memória é seletiva. Cautelas, preferências, ressentimentos, timidez e orgulho são alguns dos sentimentos humanos que influenciam, inevitavelmente, a versão que cada qual apresenta de seu mundo de trabalho. Estas limitações podem ser reduzidas quando existem vários depoimentos sobre os mesmos fatos. Em geral, a multiplicidade de versões não indica a existência de honestos ou mentirosos, mas sim a de um caleidoscópio de percepções, cada qual válida dentro da perspectiva pessoal e psicológica de quem recorda e narra. De fato, o que predomina nestes depoimentos não é a timidez e o ocultamento, mas, ao contrário, a riqueza de detalhes, a franqueza absoluta e, muitas vezes, irreverente, com a qual nossos homens de ciência se dirigem ao gravador.

Não é possível esperar que estes depoimentos nos dêem toda a história da ciência contemporânea brasileira, por suas falhas. Mas é certo que eles são muito mais ricos do que a narração desta história possa sugerir. Este texto é, assim, um meio-termo entre uma história objetiva da comunidade científica brasileira, descrita em suas linhas mais gerais — e fazendo uso, para isto, de outras fontes de informação —, e a história subjetiva desta comunidade em alguns de seus momentos mais significativos, à luz dos depoimentos dos que dela participaram e participam.

Ela é, também, uma história seletiva. Por razões que discutiremos mais adiante, tratamos de separar ciência de tecnologia e ficar somente com a "ciência". Esta não tem, tampouco, um sentido unívoco, existindo diferenças profundas de entendimento, maneiras de proceder e formas de interação entre físicos, químicos, biólogos, geólogos e cientistas sociais. Por razões de tempo, estes depoimentos se limitaram até aqui às ciências naturais, ou *hard sciences* — física, química, biologia, geociências —, com pouca ênfase nas demais. Isto não significa que consideremos que estas sejam necessariamente mais "científicas" do que as outras. As ciências sociais constituem, no entanto, uma realidade bem distinta, tanto na forma de produção intelectual quanto no fato de que elas nunca encontraram, no Brasil, uma institucionalização semelhante à das ciências naturais, com algumas poucas exceções.

Esta seletividade se exerce também no sentido de que não estaremos interessados em reconstituir, aqui, a história da ciência brasileira em seus aspectos, mas sim em entender sua lógica mais profunda, revelada pelos eventos que consideramos mais típicos ou significativos, principalmente em relação à ciência como atividade humana, como fenômeno social. Aqui, como em outras áreas do conhecimento, o pesquisador "constrói" seu objeto e proporciona uma visão estruturada da realidade. Mas A história, como sabemos, é feita sempre com a perspectiva do presente, e é só ela que pode captar a atividade humana em suas dimensões mais permanentes, que não se limitam ao aqui e agora do presente, mas fincam raízes no passado e se projetam no futuro.

A tradição científica brasileira é maior do que em geral se suspeita, ainda que seja menor do que muitos desejariam. No início da década de 50, Fernando de Azevedo reuniu em *As Ciências no Brasil* (Azevedo, 1955) uma série de trabalhos que proporcionam, ainda hoje, o panorama mais abrangente de que dispomos da evo-

lução da ciência brasileira desde seus primórdios. Nele, Abraão de Morais relata a evolução da astronomia no Brasil, desde as primeiras observações feitas por mestre João; Sampaio Ferraz se remonta à meteorologia embrionária do silvícola; Othon Leonardos lista as referências estrangeiras sobre os minerais brasileiros, a partir de Antonil, e passando pela escola dos Andradas; Heinrich Rheinboldt parte do início da química em Portugal; Oliveira Pinto, Guimarães Ferri e Thales Martins relatam as contribuições dos viajantes estrangeiros para as ciências biológicas, a partir do século XVIII; e assim vários outros.

Estes pioneiros da ciência no Brasil não são, no entanto, seus fundadores. Praticamente nenhuma continuidade existe entre os viajantes que estudaram nossa fauna, flora e solo a partir do século XVIII e a botânica, zoologia e geologia que existem hoje no país. Isto não significa, evidentemente, que uma obra como a *Flora Brasiliae Meridionalis*, de Auguste de Saint-Hilaire, publicada em Paris de 1824 a 1833, não tenha um valor duradouro. O que estamos assinalando é que Saint-Hilaire, assim como tantos outros, não deixou raízes, não formou discípulos em nosso meio, não criou uma tradição de trabalho científico que tivesse continuidade.

Fundador, certamente, foi Oswaldo Cruz, criador do Instituto que hoje leva seu nome e que deu origem a toda uma tradição de pesquisa biológica no Brasil. Fundador foi Teodoro Ramos, com sua grande influência na Escola Politécnica de São Paulo e seu papel na organização da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP; ou Heinrich Rheinboldt, professor de química de origem alemã que cria toda uma linha de trabalho a partir de sua vinda para São Paulo.

Muitos destes fundadores nos prestaram seu depoimento. Eles incluem o físico Gleb Wataghin, o matemático Lelio Gama, o geólogo Othon Leonardos, o físico Francisco Magalhães Gomes, o biólogo Olympio da Fonseca, para citar somente alguns dos veteranos. Estes, e outros mais jovens, participaram da organização e do desenvolvimento das instituições científicas que hoje existem no Brasil e adquiriram nesta experiência uma visão definida da natureza da atividade científica e das possibilidades que ela encontra em nosso meio.

É indispensável, antes de tudo, dizer o que entendemos por ciência e algo a respeito das diversas formas de fazer o seu estudo

como fenômeno social. O objetivo desta introdução é explicitar este entendimento e discutir, com algum vagar, conceitos e formas de pensar sobre a atividade científica que serão utilizados repetidamente durante o estudo.

2. *Ciência e história da ciência*

Várias coisas podem ser entendidas como ciência. Elas incluem um conjunto de métodos bem caracterizados pelos quais o conhecimento avança e é validado; um conjunto de conhecimentos acumulados através da aplicação destes métodos; um conjunto de valores culturais e costumes que governam as atividades denominadas científicas; ou qualquer combinação dos itens acima. (Merton, 1973, p. 268.) A história da ciência pode ser tanto uma história da evolução do método científico quanto uma história das teorias, descobertas e invenções de certas áreas de conhecimento. Ela pode também se referir aos valores, normas, costumes e sistemas sociais que impregnam as atividades dos cientistas. Nesta forma, ela busca relacionar a atividade científica com as características mais gerais dos sistemas sociais e econômicos em que elas se dão. Finalmente, a história da ciência pode percorrer o caminho inverso, tratando de examinar o impacto da atividade científica sobre o sistema social e produtivo da sociedade.

Todas estas alternativas têm o seu lugar e fazem da história da ciência um campo inesgotável de estudo e pesquisa. A história da ciência, se bem entendida, permite superar uma visão "desencarnada" da evolução do conhecimento humano, segundo a qual ela é escrita como se fosse a simples construção progressiva de um "edifício ideal da verdade". "Tal história", afirma J. D. Bernal, "somente pode ser escrita negligenciando todos os componentes sociais e materiais da ciência, reduzindo-a assim a um *nonsense* inspirado." (Bernal, 1971, p. 56)

O *nonsense* também é freqüente na perspectiva oposta, que consiste em supor uma relação estreita e biunívoca entre determinadas características do sistema produtivo e a atividade científica. O próprio J. D. Bernal não deixa de ter responsabilidade na difusão desta idéia, ao afirmar que "são as *relações produtivas*, que dependem dos *meios* técnicos *de produção*, que levam a necessidade de mudanças a estes meios e, assim, dão origem à ciência". (Bernal,

1971, p. 48.) Tomada ao pé da letra, esta afirmação pode fazer supor que a ciência não se distingue da tecnologia, e que ambas se explicam por variáveis de tipo econômico. O próprio Bernal, no entanto, tem uma visão muito mais complexa do problema, e o propósito principal de sua obra monumental, *Science in History*, é exatamente o de examinar o impacto da ciência na história, antes do que o seu oposto.

Os perigos da interpretação mecanicista da atividade científica são também assinalados por Robert K. Merton, em seus ensaios sobre o desenvolvimento das ciências sociais. Para ele, o estudo da história da ciência em uma perspectiva mais estrita é importante porque lhe permite ter uma idéia do processo de desenvolvimento do conhecimento humano, de suas limitações e possibilidades, e ultrapassar assim as concepções utilitárias mais simplistas que tratam de vincular a ciência de uma dada época às demandas e pressões sociais que sobre ela se exercem mais diretamente: "As ciências sociais, como a própria civilização, estão em processo contínuo de desenvolvimento e não há providência divina que faça com que, em um momento dado, a ciência deva ser adequada ao amplo conjunto de problemas que os homens estejam confrontando naquele instante. A perspectiva histórica pode permitir que tanto os cientistas quanto os leigos percebam estes fatos em sua proporção correta. De outra forma, seria como, se fosse possível, passar um julgamento final e definitivo sobre o nível e as possibilidades da medicina no século XVII, baseado em sua capacidade de produzir, naquela época e lugar, uma prevenção ou cura para as doenças cardíacas." (Merton, 1967, p. 8.)

Que fazem, na prática, os historiadores da ciência? Stephen F. Mason, autor de *A History of the Sciences*, parte da ciência antiga na Babilônia e Egito e chega até as manifestações mais modernas das atividades científicas nos Estados Unidos e União Soviética. Na prática, ele descreve o contexto social, político e cultural em que a atividade científica se desenvolveu, tratando de mostrar as inter-relações entre a ciência e seu contexto mais amplo. Uma de suas conclusões mais gerais é que "não podemos considerar a ciência como um fenômeno histórico que se mova por si mesmo, nem como um agente de mudança social completamente autônomo, ainda que ela tenha uma tradição e um *momentum* que lhe é próprio. O desenvolvimento da ciência tem sido somente um dos movimentos históricos que formam um complexo inter-relacionado,

no qual a ciência, até recentemente, foi uma parte de força relativamente menor. A ciência de uma certa era sempre pertenceu não somente a sua própria tradição e seus métodos específicos, como também a seu período histórico, no qual outros movimentos incidiram sobre ela." (Mason, 1975, p. [illegible])

É este entendimento da ciência como atividade dotada de uma tradição e métodos próprios, ao mesmo tempo influída e influindo sobre sua época histórica, que caracteriza, se não os resultados, pelo menos as intenções deste estudo.

3. *Ciência na periferia*

Tanto os estudos mais preocupados com o contexto social, como os de Mason (1975) e Bernal (1971), quanto os mais especificamente orientados para a história do conhecimento, como os de Kuhn (1967) e Heilbron (1974) sobre a história da física quântica, têm em comum o fato de se referirem aos centros que estiveram à frente da atividade científica em sua época. Caracteristicamente, a ciência tende a ser entendida como ocorrendo nos centros científicos mais dinâmicos, onde as grandes obras são escritas, os grandes descobrimentos feitos, e as grandes teorias propostas.

Entretanto, estes feitos espetaculares não são senão o aspecto mais visível da atividade científica cotidiana. Thomas Kuhn (1970) afirma que, na realidade, a atividade cotidiana de *puzzle-solving*, ou seja, da resolução de problemas limitados, específicos e não espetaculares de observação, experimentação e refinamento conceitual e teórico, é que constitui o corpo principal do trabalho científico, que se desenvolve a partir dos marcos mais amplos que são os paradigmas científicos em cada área de conhecimento.

Se isto é assim, a história limitada aos grandes feitos científicos padeceria das demais deficiências da historiografia mais tradicional, preocupada com reis, papas e batalhas. Pessoas e eventos espetaculares não permitem conhecer a realidade cotidiana, sem a qual não é inteligível a própria existência destas pessoas e dos eventos. É isto que faz com que a historiografia moderna tenda a ser mais social, econômica e institucional do que, para utilizar a expressão francesa, *événementielle*. É isto que permite, também, que se inicie o estudo histórico das ciências partindo de regiões

e países periféricos para os centros científicos mais dinâmicos; porque se trata de entender a ciência não naquilo que ela tem de mais espetacular e aparente, e sim no que ela tem de mais permanente e contínuo. É neste sentido que a história da ciência na periferia se faz, necessariamente, uma história social. Porque há provavelmente pouco a conhecer e narrar em relação à história de idéias originais e próprias ou de impactos realmente significativos da ciência sobre a sociedade e a economia, em contextos em que a atividade científica sempre teve uma importância e uma prioridade relativamente marginal; mas há certamente muito a contar e a entender a respeito dos esforços de estabelecer uma ciência "normal", um sistema universitário moderno e uma capacidade de participar de maneira efetiva, ainda que não central, das fronteiras contemporâneas do conhecimento. É a história deste esforço, com seus sucessos e fracassos, que necessita ser contada e entendida.

4. *Ciência e desenvolvimento*

Historiadores e sociólogos da ciência denominam *cientismo* ao movimento social surgido na Inglaterra por volta do século XVII, que contribuiu para transformá-la no centro científico do mundo de então. Seus propugnadores — dentre os quais Francis Bacon — preocupavam-se com a educação universal, com amplos projetos de cooperação científica e tecnológica, que — acreditavam — levariam à conquista da natureza e à emergência de uma nova civilização. Acreditavam na redenção mundial, que seria obtida através da educação, dirigida para a atividade científica e tecnológica. (Ben-David, 1971, p. 70.) A ciência traria o progresso e, por sua vez, o progresso traria a ciência.

No Brasil, no início da década de 50, Fernando de Azevedo talvez expressasse o pensamento, dominante nos meios intelectuais do país, de que a ciência, o progresso, a modernização, tudo isto viria junto com os novos tempos. A imigração européia, o desenvolvimento da indústria e do comércio, o crescimento das cidades, todas estas transformações que sacudiam o Brasil desde, pelo menos, os anos 20, não deixariam de trazer, como corolários, as ciências naturais e as próprias ciências humanas. "Como o desenvolvimento da indústria, as descobertas da física, da química e das ciências experimentais, em geral, acarretam um aperfeiçoamento contínuo das ciências morais e políticas, não será demais esperar que aumente também, no campo das ciências humanas, o fundo formado pela observação e pela experiência com a crescente aplicação de métodos modernos. É certo, pois, que entramos resolutamente numa fase de renovação da cultura, que se amplia e se diversifica. (...)" (Azevedo, 1955, p. 35.) Não lhe falta, é certo, a noção de possíveis dificuldades, as "reservas e sobressaltos com que hoje, embora deslumbrados com as aplicações fantásticas das descobertas, encaramos os problemas angustiantes postos pelas profundas transformações técnicas e econômicas operadas no mundo atual, em conseqüência da aceleração vertiginosa do progresso científico". (Azevedo, 1955, p. 10, 11.) Mas o otimismo persistia.

O que era mais problemático, no entanto, era a espontaneidade com que o desenvolvimento científico deveria acompanhar e contribuir para o desenvolvimento econômico e a modernização. Vista na perspectiva de seu passado de cultura ibérica e tradição escolástica, a sociedade brasileira tenderia normalmente a resistir ao influxo do novo espírito científico.

"Os progressos que temos feito e sobre os quais é preciso refletir", diz Fernando de Azevedo, "não devem levar-nos a ilusões sobre as possibilidades de pausas, mais ou menos longas, ou de regressões, embora transitórias, neste ou naquele setor do vasto domínio dos estudos e pesquisas científicas. Todos conhecemos, em suas raízes e suas múltiplas ramificações, a velha concepção da cultura e a mentalidade que entre nós se formou (...) e de que se encontram ainda fortes resíduos e sobrevivências, apesar das transformações profundas que se operaram na sociedade." (Azevedo, 1955, p. 36.) A mentalidade diletante, a falta de espírito de equipe e de cooperação, o tradicionalismo do ensino secundário, a proliferação de escolas de filosofia, sem os necessários cuidados pela qualidade de ensino, são algumas das principais ameaças que pairariam sobre o progresso ininterrupto do espírito científico nacional, que, no entanto, de uma forma ou de outra, iriam sendo vencidas e superadas.

O tempo mostraria que estas dificuldades seriam maiores do que se supunha, no Brasil como na quase totalidade dos países que buscaram, após a Segunda Guerra, ingressar no mundo da ciência moderna, onde o fantasma da estagnação e da involução começou a se fazer presente.

Neste contexto, houve quem visse no desenvolvimento da ciência nacional não um simples correlato, mas a verdadeira base sobre a qual o desenvolvimento econômico e social deveria ser construído. Em 1963, Stevan Dedijer publica um curioso artigo em *Minerva*, "na esperança de que ele atraia a atenção de uma audiência seleta de presidentes e primeiros-ministros de países onde a ciência ainda não existe em escala significante". Para ele, a ciência é a chave do futuro: "Os primeiros passos efetivos no caminho do desenvolvimento nacional são impensáveis hoje em dia sem a utilização, desde o início, de resultados da pesquisa. Praticamente, cada decisão em qualquer campo de interesse nacional, seja na melhora da balança comercial ou no desenvolvimento comunitário, requer não somente *know-how*, mas conhecimento científico produzido por pesquisa realizada no meio ambiente local. Cada aspecto de uma política de desenvolvimento depende de pesquisas realizadas dentro do país. (...) A política científica deve ser uma parte tão importante de uma política de desenvolvimento nacional quanto a política econômica e educacional, e talvez mais importante que políticas na área externa, militar, etc. Negligenciar o desenvolvimento planejado e vigoroso da pesquisa nacional nas ciências físicas, biológicas e sociais coloca em perigo todo o processo de desenvolvimento." (Dedijer, 1968, p. 146.)

Partindo desta premissa, ele se propõe a especificar como os sistemas científicos deveriam ser construídos em países menos desenvolvidos: criação de um Ministério da Ciência, de um organismo central de pesquisa; alta prioridade para o ensino e pesquisa nas universidades; liberdade para importação de equipamentos; criação de uma comunidade científica com suas próprias instituições de formação, pesquisa e comunicação; um governo sensível às necessidades e produtos da ciência; instituições econômicas, educacionais, militares, médicas, agrícolas, etc., capazes de reconhecer a importância e o valor da ciência.

Mais ainda, para evitar aquelas características e hábitos tradicionais assinalados antes por Fernando de Azevedo, um sistema abrangente e detalhado de planejamento de atividade científica deveria ser implantado. "Nos países subdesenvolvidos", diz ele, "militares poderosos mas mal informados, interesses econômicos ou políticos, cientistas nativos com qualidades científicas reais ou fictícias, mas sem experiência na administração da ciência, são capazes de desperdiçar orçamentos dedicados à ciência por anos

a fio em projetos completamente irrealistas, simplesmente porque as decisões foram feitas *ad hoc*, sem uma discussão ampla. (...) Para reduzir a probabilidade destes fatos, cada decisão sobre a ciência deveria fazer parte de um plano nacional para o desenvolvimento e uso de resultados de pesquisa. A ciência deve ser vista como parte de uma política nacional de planejamento." A importância da ciência é tal, conclui, "que não existe o que seja gastar demais em pesquisa e desenvolvimento".

A exigência é tanta, que as possibilidades de fracasso rondam por toda parte. Na realidade, segundo êste autor, os países subdesenvolvidos têm pouca consciência de suas necessidades na área científica, são descuidados em relação ao cultivo do potencial científico necessário à produção dos conhecimentos de que necessitam, não vêem a relevância da ciência para seus objetivos. Nesta situação, o empreendimento já nasce rodeado de perigos. "Lidando com ciência, uma série de emboscadas e armadilhas esperam pelas elites políticas dos países subdesenvolvidos. Sua própria falta de conhecimento, de experiência, o meio cultural subdesenvolvido em que vivem", entre outros fatores, obscurecem sua visão. É por isso mesmo que qualidades quase sobre-humanas são necessárias para que uma política de desenvolvimento científico seja implantada: persistência, obstinação, força de caráter, devoção à ciência são qualidades indispensáveis para que estes obstáculos possam, eventualmente, ser vencidos.

O que o autor não percebe são as dificuldades, custos e complicações que surgiram das tentativas de criar um sistema de planejamento tão abrangente e detalhado como o que propõe. Hoje já sabemos que planejar é simples como intenção, mas extremamente complexo e problemático como processo real. Existem problemas hoje suficientemente bem identificados com a noção de planejamento global e abrangente como a forma ideal de desenvolvimento de atividades humanas complexas em contextos de carência. (Caiden e Wildawsky, 1974; Schwartzman, 1976.) Mais especificamente, existe uma séria controvérsia a respeito da possibilidade de submeter a atividade científica, que seria quase que por definição uma atividade aberta e orientada para a busca de inovações, a um sistema realmente efetivo de planejamento global. Não existe solução simples para o dilema entre os extremos do espontâneo e do planejado, a não ser a noção óbvia de que, na realidade, situações de compromissos são geralmente encontradas.

Esta discussão permite ver, com bastante clareza, o círculo completo realizado a partir da visão mecanicista do relacionamento entre ciência e sociedade. No início, a ciência é mera superestrutura, a ser destilada de forma espontânea a partir do desenvolvimento econômico e social: ao final, a ciência é demiurgo, condição essencial e causa de desenvolvimento da economia e da sociedade.

Nem uma coisa, certamente, nem outra. Não é possível definir, *a priori*, a natureza do relacionamento entre ciência e sociedade, a não ser de uma forma muito geral, que se torna tautológica ou manifestamente absurda quando aplicada a situações concretas. O que é necessário é ter uma visão mais apropriada da atividade científica como atividade social e examinar, em cada caso, seu relacionamento com o contexto histórico em que se dá. O primeiro passo para esta visão é um entendimento mais claro das relações entre ciência e tecnologia.

5. *Ciência e tecnologia*

O exame da literatura, as entrevistas com os cientistas e toda a reflexão sobre ciência e tecnologia levam à conclusão de que não há como distinguir, de forma clara e indiscutível, onde começa uma e termina a outra. Nos extremos, evidentemente, as coisas são mais fáceis: a física de altas energias é ciência, enquanto que a pesquisa tecnológica sobre alimentos é, certamente, tecnologia. No entanto, existe uma infinidade de regiões ambíguas, que variam inclusive de área para área da pesquisa científica: a termodinâmica, a química de produtos naturais, a pesquisa geológica, toda a área de parasitologia, a física do estado sólido...

Como diz Otto Mayr em trabalho recente, não poderíamos distinguir um cientista de um tecnológo vendo como trabalham. Ambos podem empregar a mesma matemática, trabalhar em laboratórios de aparência similar e sujar as mãos com o trabalho manual. (Mayr, 1976, p. 667.) A pesquisa histórica não permite comprovar, de forma clara, que seja a atividade acadêmica que dê os elementos para o desenvolvimento da tecnologia (como no caso da física nuclear), nem que sejam os conhecimentos desenvolvidos na área tecnológica que proporcionem os dados que depois são elaborados em nível acadêmico (como na atividade aeroespacial).

Isto significa, em certo sentido, que a pergunta sobre a distinção entre ciência e tecnologia não tem resposta. No entanto, ela não pode ser abandonada, porque reflete, na realidade, a questão mais profunda da definição que o cientista dá a seu papel na sociedade, a forma pela qual ele se percebe e espera que a sociedade o trate. Neste sentido, o problema da diferença entre ciência e tecnologia não é um problema científico nem epistemológico, mas sociológico, e deve ser examinado como tal.

Este fato é percebido com toda a clareza por muitos dos entrevistados. Paulo Emílio Vanzolini considera, por exemplo, que "zoologia básica e zoologia aplicada variam em termos, simplesmente, do interesse econômico; se eu estudar as estratégias reprodutivas em um lagarto, por exemplo, isto não será pesquisa aplicada. Se eu fizer a mesma coisa num peixe de interesse econômico, ela passará a ser pesquisa aplicada, porque vai ser importante para julgar a intensidade de exploração que esta espécie de peixe pode receber". (Vanzolini, entrevista.) E, mais adiante: "A diferença entre ciência pura e aplicada não está no mérito em si, no conceito, mas no tipo de animal a que se aplica. Esta é, para mim, a parte básica." Ele se considera a si mesmo um pesquisador básico, que tem como função, entre outras coisas, desenvolver os pesquisadores aplicados e provê-los da metodologia necessária para seus trabalhos.

Na química, seria possível pensar na existência de uma pesquisa básica, de tipo mais teórico, — a físico-química, essencialmente. Os químicos que se dedicam à sua aplicação na determinação das características e elucidação dos componentes químicos das mais diversas substâncias se consideram, no entanto, pesquisadores da área básica, já que não visam a aplicações econômicas imediatas: "Nosso trabalho é o isolamento de substâncias de diferentes estruturas de produto químico. Aí termina o nosso interesse. Devem existir os farmacólogos, os ecologistas, os agrônomos, veterinários, etc., que se importam com estes trabalhos e que tentam ver até que ponto a análise das plantas brasileiras é importante para explicar cada um dos seus próprios fenômenos." (Gottlieb, entrevista.)

A ciência engloba, pois, diversos tipos de atividades: a pesquisa "teórica", que busca a explicação mais geral dos fenômenos, a pesquisa "básica", que estuda as características, os componentes e a distribuição de determinados fenômenos. Esta, por sua vez,

pode ser de tipo "fundamental" — como a pesquisa de sistemática zoológica, que busca ampliar o acervo de conhecimento a respeito dos seres vivos existentes — ou "orientada", que estuda fenômenos de utilidade potencial, como a pesquisa geológica, por exemplo. Todas estas denominações são dadas entre aspas, porque variam de pesquisador a pesquisador, de disciplina a disciplina, país a país, época a época.

No entanto, talvez seja ainda possível reter alguma coisa de constante referida pelo conceito de ciência, que possa inclusive explicar por que existe tanto debate e interesse em estabelecer as diferenças entre esta e a tecnologia. Esta constante não tem a ver tanto com o conteúdo específico do trabalho feito pelos cientistas nem com seu produto, mas principalmente com a forma pela qual o cientista trabalha e se relaciona com os demais. Existem dois conceitos sociológicos de importância aqui: o de grupo de referência e o de comunidade científica.

Podemos afirmar que cientistas são aquelas pessoas que têm como grupo de referência seus colegas de profissão e que este grupo de referência forma uma comunidade, a comunidade científica. Pensemos, para exemplificar, em um médico. Se ele é um bom profissional, ele certamente se preocupará com a percepção que dele têm seus pacientes, o que está sem dúvida relacionado com a capacidade de curar que demonstra, entre outras coisas. Estes pacientes são o critério último da qualidade de seu trabalho, que permitirá inclusive que ele seja avaliado e considerado pelos seus colegas. Pensemos, da mesma forma, em um professor preocupado em ensinar e formar bem seus alunos. É seu sucesso nesta tarefa que dá o padrão de qualidade ao professor e seu reconhecimento social.

O cientista, em contraste, tem seus próprios colegas, a comunidade, como principal referência. O médico de laboratório que se especializa no estudo do câncer não tem esperança de curar seus doentes a curto prazo; ele está primordialmente interessado no avanço do conhecimento que pode produzir, e obtém de seus colegas o reconhecimento da qualidade de seu trabalho. O professor pesquisador pode tornar-se impaciente com seus alunos, que lhe roubam o tempo para estudar fenômenos que lhe parecem importantes e para manter-se atualizado e em contato com o desenvolvimento de seu campo.

Em outras palavras, o que motiva o cientista e serve de padrão de qualidade para seu trabalho e sua auto-estima é a qualidade intelectual e técnica de que dispõe, reconhecida entre seus pares. Esta qualidade intelectual e técnica se traduz, eventualmente, em produtos que podem trazer prestígio, dinheiro e poder. Mas o cientista deixa de ser, sociologicamente, um cientista quando estes produtos de seu trabalho tornam-se mais importantes que o trabalho intelectual em si.

É claro que esta orientação do cientista em relação ao seu trabalho e ao produto deste trabalho só pode existir em algumas condições especiais, que a sociologia da ciência trata de esclarecer. Essencialmente, são duas estas condições. A primeira é que exista, na sociedade, uma idéia que associe ciência e progresso ou que reconheça, de alguma forma, valor no trabalho do cientista. É este reconhecimento que permite ao cientista receber o prestígio social e uma remuneração condizente com seus padrões. A segunda, paradoxalmente, é que os frutos do trabalho dos cientistas não sejam tão produtivos que terminem por desviá-lo, finalmente, de sua atividade específica. Na medida em que os cientistas assumem posições de poder, responsabilidade por empreendimentos tecnológicos de amplo interesse social e econômico ou uma orientação hedonista de máximo rendimento com o mínimo de trabalho, isto significa que a preocupação com o desenvolvimento intelectual pessoal passou a segundo plano, que outros grupos de referência e outros valores passaram a existir — e a qualidade do trabalho científico, necessariamente, cai.

É óbvio que o contraste entre o profissional liberal e o cientista não é tão absoluto quanto o que foi dito acima poderia fazer crer. Na realidade, uma das características mais marcantes das profissões liberais, e da medicina em particular, é o desenvolvimento de um forte sistema de auto-avaliação e controle, que libera o profissional da avaliação cotidiana de suas atividades por parte de seus clientes. Assim, se um paciente morre, a qualidade profissional do médico poderá estar garantida pelo reconhecimento, que só seus colegas de profissão podem fazer, de que ele utilizou o melhor tratamento disponível. Este sistema de auto-avaliação e controle serve também como referência para os próprios usuários dos serviços, que não têm como avaliar diretamente a qualidade de trabalho de um profissional de nível superior, a não ser através de seu prestígio na comunidade. Por outra parte, se o

cientista não tem em geral um "cliente" específico, é necessário que a sociedade reconheça, em termos amplos, a relevância do que faz, para que ela continue permitindo seu trabalho.

Como atividade de conhecimento "puro", preocupada com a verdade das coisas e não com sua utilização prática eventual, a ciência tem muitas vezes dificuldades em se firmar em um contexto social dominado pela importação de tecnologia. ~~É bem verdade que,~~ historicamente, o desenvolvimento mais recente da ciência e o da tecnologia tendem a ser vinculados um ao outro e à Revolução Industrial. Os países desenvolvidos deram condições para que a ciência se desenvolvesse muitas vezes com a aparência de conhecimento puro, teórico e desvinculado de pressões utilitárias práticas; mas, ao mesmo tempo, criava-se assim um *pool* de conhecimentos e recursos humanos que permitiam explorar ao máximo a ciência para atividades de tecnologia industrial e militar. Esta diferenciação entre conhecimento puro e conhecimento aplicado tomava muitas vezes caráter de divisão institucional — institutos de pesquisa acadêmicos *versus* centros de pesquisa tecnológica —, mas a abundância de recursos das economias mais adiantadas e a experiência da interfertilização das atividades científicas e tecnológicas fazem com que as duas fossem percebidas como tendo um desenvolvimento separado mas harmonioso.

Em países subdesenvolvidos, no entanto, a atividade científica tende a se guiar pelos padrões internacionais, já que, na realidade, são os países desenvolvidos que proporcionam o treinamento e a formação de seu pessoal de mais alto nível. A conseqüência é que o trabalho científico realizado nestas condições poderá tender, quanto melhor for, a contribuir mais para o corpo central de conhecimentos de sua área, que tem maiores possibilidades de utilização prática nos países mais desenvolvidos, que são os que crescem por invenção de novas tecnologias. Daí o fato de que a ciência que desenvolve na periferia seja muitas vezes percebida como "alienada", desligada das necessidades práticas nacionais. Esta "alienação" faz com que, muitas vezes, instituições científicas tenham dificuldades para justificar e obter da sociedade os recursos e a liberdade de ação necessários para a busca "livre e desinteressada" da verdade e do conhecimento.

O debate entre ciência pura e ciência aplicada, em países como o Brasil, muitas vezes é obscurecido por raciocínios que expressam, antes de mais nada, as ideologias e preconceitos das di-

versas partes. Do lado da comunidade científica, as noções de "liberdade de pesquisa" e "autonomia da ciência" são muitas vezes levadas ao extremo da afirmação de que basta um bom currículo para que o cientista possa fazer o que lhe pareça, pessoalmente, mais conveniente. Os temas desta ciência — a biologia molecular, as pesquisas sobre o câncer, as análises de ecossistemas, etc. — são aqueles que podem atrair as melhores mentes para o que existe hoje no mundo de mais desafiador e avançado nas diversas áreas de conhecimento. Desenvolver grupos de pesquisa nestas linhas de vanguarda significaria, pelo menos em princípio, atrair os melhores talentos para o uso mais intensivo de sua capacidade. São estes grupos que permitiram, potencialmente, desenvolver novos conhecimentos, tecnologias e soluções que podem proporcionar ao país autonomia, graus de liberdade e opções próprias na definição de seus rumos e prioridades. A curto prazo, no entanto, o mais importante seria a criação de "massa crítica" adequada; antes disso, qualquer discussão sobre prioridades, alternativas e escolhas tornar-se-ia prematura.

Esta linha de raciocínio defende algo importante, que é a preservação e o desenvolvimento pleno da comunidade científica nacional, na qual prevaleçam, acima de tudo, os critérios de excelência. Mas ela deixa de lado, muitas vezes, a questão da responsabilidade social dos cientistas enquanto grupo vinculado a uma sociedade mais ampla. As "fronteiras da ciência" não são, certamente, algo simples e homogêneo, e sim um universo de possibilidades de linhas de trabalho, temas e estratégias de pesquisa, universo esse que deve ser mapeado e selecionado em função de uma multiplicidade de critérios — cognitivos, educacionais, econômicos, políticos.

Do outro extremo, surge muitas vezes o raciocínio de tipo econômico mais simples, de que somos um país pobre, que não pode desperdiçar recursos em pesquisas sem objetivos definidos. Esta atitude, que prevalece fora dos meios científicos, chega a permear os planos governamentais de desenvolvimento (Guimarães e Ford, 1975) e tem justificado, ao longo do tempo, uma série de tentativas de criar uma capacidade tecnológica própria para o país. No entanto, a frustração da maioria destas tentativas (Erber, 1974; Biato, 1970; Biato, 1974) tem levado a uma visão mais radical do problema, ou seja, a de que o desenvolvimento científico e tecnológico não é viável sem uma política econômica que inclua, como

uma de suas variantes estratégicas mais centrais, a autonomia tecnológica do país. (Giannotti, 1975; Sant'Anna, 1975; Carvalho, 1976; Morel, 1975; Bielschowsky, 1977.)

Não resta dúvida de que, a longo prazo, a vida científica não pode realmente se desenvolver sem a criação de todo um complexo de atividades que englobe desde a ciência básica até a pesquisa aplicada, a pesquisa tecnológica, o desenvolvimento de produtos e uma política econômica que garanta sua utilização. A curto prazo, no entanto, este raciocínio pode levar a não ver a potencialidade de alternativas que a ciência pode oferecer, a um custo social relativamente baixo. A ciência tem a ver, certamente, com a política econômica, mas também com a tradição cultural e educacional do país; e é na medida em que ela existe e se desenvolve que esta tradição vai-se alterando, proporcionando com isto novas alternativas e possibilidades de encaminhamento da política social e econômica mais ampla.

Em sua forma mais simples, pois, a visão "econômica" ou "tecnológica" da ciência implica considerá-la como simples variável dependente de outras atividades, ou, no outro extremo, a variável independente por excelência. Ela conduz ao não-reconhecimento da natureza própria da atividade científica ou, mais especificamente, de suas características de comunidade auto-referida. Por isso, freqüentemente, o debate entre ciência e tecnologia, ciência pura e aplicada, ciência "nacional" ou "alienada" encobre uma disputa pela própria existência da comunidade científica do país, com suas regras próprias de funcionamento. Vale a pena, por isso, examinar um pouco mais a natureza desta comunidade.

6. *A comunidade científica*

Voltemos, com mais vagar, ao conceito de ciência, a partir do que se disse até aqui.

O termo ciência encobre, evidentemente, uma série de sentidos diferentes, que devem ser esclarecidos. Antes de mais nada, a ciência é um conjunto de conhecimentos a respeito das coisas, conhecimentos que se desenvolvem, se acumulam, se transformam e se reestruturam em função de uma lógica própria de organização do conhecimento — a de seu *lógos*. Em segundo lugar, a ciência é

um tipo especial de conhecimento, e não um conhecimento qualquer. É um conhecimento que tem regras próprias e, em geral, explícitas de incorporação de novas informações e de critérios de validação de resultados. Terceiro, ela implica uma atitude por parte dos cientistas, que é uma atitude chamada "científica", que consiste em se estar aberto a novos dados e incorporar novas informações sempre que elas surjam, de acordo com os cânones considerados satisfatórios para a área de conhecimento em questão. Quarto, estas pessoas dotadas de atitudes "científicas" e de um domínio satisfatório dos supostos, teorias e informações mais gerais de sua área de conhecimento, formam uma comunidade que funciona como uma extensa rede de pessoas e relações. É ilusório supor que, digamos, todos os físicos ou biólogos sejam capazes de entender todos os trabalhos de seus colegas. Cada qual entende de sua área específica de conhecimento e algo de áreas adjacentes a sua. Existe, assim, uma certa superposição entre os trabalhos e especializações, sem que ninguém, na realidade, tenha um conhecimento exaustivo e sistemático de toda a sua área. Existe ainda uma série de outros elementos que entrariam em uma caracterização mais completa da ciência como um sistema social, dentre os quais sobressai a existência de um sistema de autoridade que zele pelos critérios de probidade intelectual, plausibilidade e aceitabilidade de resultados, critérios que em geral não fazem parte, explicitamente, da metodologia científica, mas são, não obstante, parte integrante e fundamental de seu funcionamento. (Cf. Polanyi, 1962.)

Esta comunidade científica funcionaria, então, como uma grande e complexa república, a República da Ciência, na expressão de Michael Polanyi. "República da Ciência é uma República de Exploradores. Sociedades como estas buscam um futuro desconhecido, que elas crêem ser acessível e que vale a pena ser alcançado. No caso dos cientistas, os exploradores buscam uma realidade oculta, para sua satisfação intelectual. Ao mesmo tempo que se satisfazem a si mesmos, eles iluminam a todos os homens e, assim, ajudam a sociedade a preencher suas obrigações no sentido de seu desenvolvimento intelectual." (Polanyi, 1962a.) A melhor maneira de promover esta exploração é permitir o máximo de liberdade a cada explorador. Não seria possível trazer critérios externos, extracientíficos, para influenciar nas decisões sobre o que é mais ou menos importante dentro da atividade científica. A comunidade científica funcionaria, assim como um amplo mercado que naturalmente promoveria as coisas mais importantes e deixaria de lado as de menor

significação, e caberia à sociedade como um todo prover a comunidade científica de recursos para suas atividades sem tratar de influenciar seu uso.

Quanto desta caracterização da atividade científica, como algo próprio de uma República da Ciência, orientada para a busca desinteressada do conhecimento e claramente diferenciada da atividade técnica, não corresponde a uma idéia ultrapassada da *little science*? (Price, 1963; Weinberg, 1967.) Esta expressão é utilizada para caracterizar a atividade científica anterior à Segunda Guerra Mundial, em que a atividade de pesquisa era essencialmente feita por indivíduos isolados, utilizando-se de um instrumental técnico relativamente simples e barato. A partir do Projeto Manhattan, que leva à construção da bomba atômica norte-americana, a ciência parece dar um salto para a *big science*, caracterizada pelos grandes orçamentos e pela complexidade das atividades da pesquisa que envolvem centenas ou mesmo milhares de pessoas em trabalho coordenado. Quando a pesquisa adquire este nível de custo e complexidade, desaparecem, aparentemente, as fronteiras entre a ciência e a técnica, e o "mercado" científico concebido por Polanyi deixa lugar a uma situação em que opções políticas na área de ciência e tecnologia passam a determinar as atividades de cada pesquisador.

Para Jean-Jacques Salomon, as raízes são mais antigas. Ele afirma que a ciência moderna tem sido sempre voltada para a busca de resultados práticos. Para ele, a idéia de uma separação entre o conhecimento puro e o conhecimento aplicado não passa de resquício de uma atitude elitista de origem aristotélico-escolástica, que na realidade se constitui em um obstáculo ao surgimento da ciência moderna. Referindo-se ao século XVII na Europa, ele afirma que nenhuma época, melhor do que essa, mostra como o estado da ciência se liga a toda uma representação do mundo: a ciência que consiste em contemplar é reservada aos "homens livres", que realizam uma obra "liberal", enquanto que a técnica é própria dos artesãos, que fazem o trabalho "servil"; assim a técnica é percebida como inferior à ciência, como o artesão é visto como inferior ao homem livre, que é o sábio. (Salomon, 1970, p. 36.)

Já a partir do Renascimento, no entanto, a prática começa a ser mais valorizada, tanto no sentido da nova dignidade que a

pesquisa experimental passa a assumir, quanto na atribuição que o conhecimento científico recebe de ajudar a realização de objetivos mundanos. Descartes, aconselhando o cardeal Richelieu, daria o sentido que a ciência passaria a ter a partir de então: "Seria necessário que o senhor cardeal concedesse dois ou três de seus milhões para fazer todas as experiências que fossem necessárias para descobrir a natureza particular de cada corpo. Não tenho dúvida de que poderemos obter assim grandes conhecimentos, que seriam muito mais úteis ao público do que todas as vitórias que se possam obter guerreando". (Citado por Salomon, 1970, p. 38.)

Esta crença de Descartes na utilidade de ciência não significa ainda que esteja estabelecida a indissolubilidade entre ciência e técnica. O reconhecimento do valor da atividade experimental pode ter significado tanto que o conhecimento especulativo se tornou mais prático quanto, ao contrário, que a atitude experimental adquiriu "dignidade" e foi incorporada à atividade acadêmica.

Na realidade, pareceria que esta não é uma questão que pudesse ser resolvida conceitualmente, nem que tivesse uma resposta única. A República da Ciência de Polanyi descreve parte da realidade, tanto quanto se pode ver pela própria aceitação que sua proposta de organização da atividade científica encontra; a vinculação estreita entre ciência, prática e política corresponde também à outra parte da realidade, o que também se evidencia pelas críticas e resistências ao modelo de mercado. Fatores que podem deformar o "mercado" científico incluem a existência de redes interpessoais de favoritismo baseadas em critérios não científicos — políticos, governamentais e institucionais — que canalizam recursos para determinados temas e áreas de pesquisa; situações de monopólio ou quase-monopólio, que impedem o funcionamento dos mecanismos saneadores do mercado em grupos e instituições cientificamente obsoletos, etc.

Por isso mesmo, não é surpreendente verificar que cientistas e pesquisadores brasileiros, quando perguntados, dizem tomar suas decisões essencialmente a partir do interesse acadêmico pelo tema; mas, na prática, são fortemente condicionados em suas escolhas por razões de interesse prático, por facilidades de tipo material e organizacional e, finalmente, pelas linhas de pesquisa

preexistentes, nas instituições em que trabalham. (Oliveira, 1975, p. 115.)

Esta discrepância não é simplesmente algo irracional ou fruto de uma percepção inadequada que os pesquisadores possam ter de sua própria atividade. O mais provável é que ela expresse uma intenção e um esforço, por parte dos cientistas, de fazer prevalecer aqueles valores que maximizam o peso do mérito intelectual e da produtividade científica como critérios na distribuição de recompensas, reconhecimentos e recursos dentro do sistema educacional e científico em que vivem; ou seja, de fazer prevalecer os valores relacionados com aquilo que os cientistas têm de melhor.

A existência de uma tensão entre o que o cientista faz e o que ele pensa, ou acha que deveria fazer, é somente uma das dificuldades, e não a mais importante, das limitações ao funcionamento da lógica de mercado. Seria possível transferir para aqui toda a crítica que a economia liberal utiliza na sua defesa das economias de mercado em relação às economias de monopólio: a ineficiência, a manutenção indefinida de instituições e organizações obsoletas, a criação de sistemas cada vez mais complexos e, em geral, ineficientes de planejamento. Em contrapartida, cabem também as razões que justificam a existência de critérios de prioridade, alocação preferencial de recursos, manutenção de esquemas protecionistas, etc.: a necessidade de evitar concentração espontânea de recursos e talentos que os sistemas de mercado produzem, de proteger iniciativas ainda débeis que seriam absorvidas ou liquidadas pela competição indiferenciada, o custo social inevitavelmente alto e as distorções de permitir o *laissez-faire* em uma atividade cada vez mais cara e cada vez mais caracterizada por grupos de interesses profissionais bem constituídos. (Cf. Hirschman, 1970.)

O que a discussão até aqui sugere é que a passagem da *little science* para a *big science*, dentro de certo ponto de vista, é tão-somente um caso particular do cerceamento do mercado da República da Ciência por fatores exteriores de crescimento. Com efeito, as análises de Derek Solla Price chamam a atenção para duas características essenciais da ciência moderna que estão presentemente em crise. A primeira tem a ver com o crescimento exponencial da atividade científica, que tende a duplicar em volume e dimensões cada dez a quinze anos desde, pelo menos, o

Renascimento. Este crescimento exponencial leva à segunda característica, que é a de que, a cada momento, o número de cientistas vivos seja maior do que todos os que viveram até então, como é facilmente demonstrável. É bastante razoável supor que o ideal de República da Ciência tenha muito a ver com este clima de horizontes abertos, incorporação contínua de novas pessoas e novas idéias e estímulo à experimentação de um sistema em contínua expansão. A *big science* parece corresponder ao ponto em que este crescimento começa a atingir valores demasiado altos, surgindo assim a perspectiva de um planejamento que cerceia, de fato, o livre funcionamento do mercado.

Ao crescimento exponencial da ciência e de seus custos soma-se o crescimento não menos espetacular de seus resultados práticos. A energia atômica, a eletrônica, as pesquisas biológicas que abrem as portas para a engenharia genética são áreas de tremendo impacto social, cultural e econômico. É inevitável que, neste contexto, a sociedade exija mais do cientista, e este se sinta, também, mais responsável pelas implicações mais amplas dos conhecimentos que desenvolve.

Esta situação coloca o cientista em uma encruzilhada. As características mais gerais da atividade científica, centradas no desenvolvimento máximo do talento das pessoas e associadas a um sistema de recompensas e gratificações baseado no mérito intelectual, começam a ser abaladas quando critérios de custo, aplicabilidade prática e utilidade social começam a intervir. Isto é particularmente agudo em comunidades científicas periféricas aos centros mais importantes, onde o preço de maximizar os valores da República da Ciência pode ser a alienação em relação ao meio social mais amplo, e a emigração.

Esta encruzilhada é vivida pelo cientista como um drama pessoal, que cada qual soluciona a sua maneira. Ela se reflete, também, nas diversas políticas e filosofias dos diversos grupos sociais e órgãos governamentais que, direta ou indiretamente, têm a ver com a ciência, a tecnologia e a educação superior. É na confluência, nem sempre harmoniosa, destas diversas tendências que a ciência se desenvolve ou se frustra. É nesta encruzilhada que um estudo histórico como este pode ajudar a entender de onde viemos, para onde pretendemos e podemos ir, e quais são, realmente, os problemas que afligem nossa ciência.

7. Sumário

A história social das ciências pode ser vista, em suma, como a história dos esforços de estabelecer, no país, comunidades científicas que possam funcionar com os padrões, temáticas e estilos de trabalho próprios das ciências de cada época. Existem dois aspectos destes esforços que estão sempre ligados. O primeiro se refere à forma pela qual a comunidade científica se organiza — em institutos, escolas superiores, museus. O segundo se refere ao relacionamento entre a comunidade científica e o ambiente social e econômico mais amplo — quanto a sociedade valoriza ou não a atividade científica, o que a sociedade espera dos cientistas, o apoio que ela lhes proporciona, o que ela recebe em retribuição.

O primeiro ensaio mais significativo de vincular a pesquisa científica a um projeto nacional mais amplo só ocorre no Brasil com a criação do Conselho Nacional de Pesquisas no início da década de 50. Antes disso, porém, encontraremos alguns momentos privilegiados em que, pelos seus resultados práticos, as relações entre ciência e sociedade se tornaram mais próximas: com o Instituto Manguinhos, com o Instituto Biológico de São Paulo, com as pesquisas militares dos físicos brasileiros durante a Segunda Guerra. Estes exemplos mostram o impacto que a atividade científica pode ter, mas também indicam que a obtenção de resultados aplicados está longe de trazer, por si mesma, as formas pelas quais a ciência deve ser organizada, garantida e protegida como uma atividade contínua e cumulativa. Além de seus eventuais produtos, a atividade científica, em qualquer país, está intimamente relacionada com seu sistema educacional, com as possibilidades de mobilidade social de determinados grupos e com os valores que acompanham os grandes processos de transformação econômica e social pelos quais o país, porventura, passe. É este inter-relacionamento que procuraremos estabelecer, na medida do possível, nos capítulos que se seguem.

A organização do livro é, essencialmente, cronológica. Em cada época, busca-se caracterizar quais são as principais tradições de trabalho científico que se estabelecem ~~no país~~, em função do panorama científico internacional e dos desenvolvimentos institucionais no próprio país, particularmente no que se refere ao sistema de educação superior e ao estabelecimento de instituições de pesquisa. Pareceu desnecessário aprofundar aqueles aspectos

mais gerais da realidade política e econômica nacional em cada período, pela suposição de que o leitor, certamente, os conhece. Para quem se interesse em seguir o desenvolvimento de uma área específica através do tempo, o índice servirá de guia para selecionar as partes que lhe sejam relevantes.

Finalmente, é importante notar que existe, inevitavelmente, certo grau de arbitrariedade na seleção dos materiais apresentados e nos destaques dados a certas pessoas, instituições e áreas de conhecimento. Se estas lacunas ou distorções servirem para estimular estudos melhores e mais aprofundados sobre o desenvolvimento das ciências no Brasil, um objetivo importante deste livro terá sido alcançado.

CAPÍTULO 2

A HERANÇA INTELECTUAL E CULTURAL DO SÉCULO XVIII

1. Ciência e sociedade na Europa até o século XVIII

Em suas origens, a ciência que se realiza no Brasil é somente um pálido reflexo da ciência européia. Além disto, é um reflexo em grande parte deformado: ainda que surjam no país alguns trabalhos científicos significativos, realizados principalmente por europeus, faltam todas as estruturas, instituições e forças sociais que deram vida à ciência no Velho Mundo. Por isso, uma visão do que ocorria na Europa é essencial.

A história institucional da ciência européia até a entrada do século XIX é a da conquista gradual, pela ciência experimental, de uma posição central na cultura e na visão de mundo do homem ocidental. A ciência experimental se desenvolveu, basicamente, fora das universidades tradicionais, e só no século XIX a ligação íntima entre ciência e universidade, que hoje muitos consideram natural, ocorreu de forma efetiva.

O ponto de partida deste longo processo de legitimação e ascendência foi possivelmente o desafio de Galileu, menos em relação ao conteúdo de suas idéias — de que a Terra se move ao redor do Sol — do que à forma pela qual as verdades mais importantes deveriam ser estabelecidas — se pela autoridade dos clássicos, referendada pela Igreja, ou pela observação empírica dos fatos. O processo de Galileu parece ter sido a última tentativa do *establishment* religioso e intelectual da época de subordinar os achados das ciências físicas a seus dogmas e aos produtos da

razão especulativa. A partir daí, e de forma congruente com a ética individualista do capitalismo e do protestantismo então nascentes, a pesquisa científica prospera, passando de seu berço mais importante, a Itália, para o solo onde mais frutificaria, a França e a Inglaterra. (No século XIX, com o evolucionismo de Charles Darwin, é a vez de as ciências biológicas adquirirem sua autonomia em confronto com os dogmas religiosos de sua época.)

A ciência que se desenvolve nestes países não se institucionaliza, no entanto, nas universidades. As antigas e prestigiosas universidades européias, como as de Paris, Oxford e Cambridge, principalmente, eram centros tradicionais de estudos clássicos e formação profissional em direito e medicina, e não atribuíam senão um papel secundário à nova ciência empírica que surgia. Na Inglaterra, o lugar de encontro dos cientistas era a Royal Society, fundada em 1660. Seu propósito inicial, segundo seus criadores, era eminentemente prático, experimental e técnico, ou, na linguagem da época, "*to improve the knowledge of natural things, and all useful Arts. Manufactures, Mechanick practices, Engynes, and Inventions by Experiments (not meddling with Divinity, Moralls, Politicks, Grammar, Rhetorick, or Logick)*". (Citado por Mason, 1975, p. 259.)

Esta declaração de propósitos, no entanto, não correspondia totalmente à realidade. De fato, poucos dos grandes cientistas da época eram inventores de coisas úteis, e a busca de uma forma nova e original de conhecimento do mundo, corporificada na ciência experimental da época, era a mola que realmente impulsionava o movimento de apoio e estímulo à pesquisa científica, do qual a Royal Society foi uma das manifestações mais importantes *.

Com efeito, pouco antes da criação da Royal Society, a tradicional Universidade de Oxford havia sido fortemente influenciada por um grupo denominado Philosophical College, que incluía Robert Boyle (1627-1691), um dos antecessores da química moderna, e mais nove pessoas, que se reuniam semanalmente para a realização de experimentos e a discussão de teorias científicas. Este grupo era fortemente politizado, de orientação

(*) José Israel Vargas lembra que, dos 21 presidentes da Royal Society, somente quatro foram inventores; e, dos 174 recebedores da Medalha Copley, somente doze foram classificados como tais. (Vargas, 1977, p. 4.)

predominantemente puritana e parlamentarista, e um de seus membros, John Wilkins, um religioso protestante, viria a criar naquela universidade uma Philosophical Society, visando desenvolver a nova "filosofia experimental". A experiência de Oxford termina em 1660 com Carlos II, quando o centro da atividade científica na Inglaterra se transfere novamente para Londres. E é este grupo que vai criar a Royal Society, que tem John Wilkins como um de seus primeiros secretários (ao lado de um homem de negócios, Henry Oldemburg). (Mason, 1975, p. 258.)

Esta breve narrativa serve para ilustrar duas coisas. Primeiro, que a Royal Society foi uma instituição criada a partir de um grupo de cientistas que tinha uma posição definida no quadro social e político da época, ligados que estavam a todo um movimento de reforma social que precedeu a Revolução Industrial. Segundo, que, ainda que ela se definisse como um grupo voltado para as coisas "práticas" da vida, suas pretensões eram muito mais amplas, já que esta perspectiva prática e experimental era a própria filosofia nova que se articulava, em contraposição à cultura tradicional das universidades de então.

A Academia de Ciências de Paris, criada por Colbert em 1666, tinha objetivos explícitos, também eminentemente práticos, de permitir a expansão da indústria e do comércio da França. Não era uma sociedade de amadores, como a Royal Society, mas uma instituição de profissionais — vinte sábios mantidos pelo governo para resolver os problemas que os ministros reais lhes trouxessem. O antecedente imediato da Academia de Paris foi a Academia de Montmor, que reunia cientistas como Pierre de Fermat (1601-1655), Pascal (1623-1662), Pierre Gassendi (1592-1653) e outros, que mantinham correspondência com Galileu, Descartes e Hobbes. A criação da Academia Francesa como instituição governamental de orientação prática foi, desde o início, uma "operação de salvamento" da Academia de Montmor, que se encontrava em dificuldades financeiras. Naquele momento, como tantas vezes nos séculos que se seguiriam, os cientistas convenceram o governo de que poderiam ser úteis, de que o país precisava deles, e obtiveram apoio.

O sucesso da Academia, no entanto, parece ter sido inversamente proporcional à convicção com que seus propósitos iniciais foram mantidos. Colbert, aparentemente, não foi além de dar à Academia orientações muito gerais. Seu sucessor, no entanto, Lou-

vois, dava aos acadêmicos tarefas bem práticas, tais como o desenho das fontes dos palácios reais ou a elaboração de jogos de azar para o divertimento das cortes. Neste período, a Academia sofre, sendo nòvamente reativada e ampliada a partir de Bignon, em 1699.

Assim, na Inglaterra como na França, o surgimento das instituições científicas tinha um propósito aparente de desenvolver uma ciência prática e aplicada, a serviço dos poderosos de então. Nos dois casos, entretanto, havia um grupo de eminentes cientistas que travavam um combate contra a cultura mais tradicional da época, representada na França pelo *Ancien Régime*, e encastelada nas universidades mais tradicionais. Esta ciência que se criava não era, pois, um instrumento que se pretendia neutro e livre de implicações morais, mas, ao contrário, vinha acompanhada de uma visão de mundo que acreditava ser a nova ciência o melhor caminho para uma filosofia mais correta, uma compreensão melhor das coisas do homem e da natureza e uma sociedade mais justa. Esta visão de mundo, por sua vez — que os estudiosos do período denominam de "ideologia cientística" — era própria de toda uma camada social que ascendia econômica, social, política e culturalmente, liderando as transformações da sociedade européia que hoje conhecemos como Revolução Industrial *.

O ponto alto da ciência do século XVII é a publicação, por Isaac Newton, de sua obra mais importante, *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*, ou seja, os princípios matemáticos da filosofia natural. É uma obra que sintetiza e coroa todo o processo de acumulação de idéias e observações que vinha, pelo menos, desde que Galileu e Kepler começaram a aplicar a matemática moderna ao entendimento do universo de Copérnico. O nome da obra atesta a pretensão do empreendimento da ciência newtoniana, que ia muito além de uma simples determinação empírica e utilitarista de certos fenômenos naturais. O que pretende Newton — e o que consegue — é um novo entendimento do universo, onde a razão se combina de forma harmoniosa com a observação empírica sistemática. Com a síntese newtoniana, a ciência moderna firma definitivamente sua posição de preeminên-

(*) Veja, para esta parte, entre outras as seguintes referências: Ben-David, 1971; Bernal, 1971; Mason, 1975; Cardwel, 1972; Webster, 1976; Merton. 1970; Gilpin, 1968; Crosland, 1976.

cia em relação à velha cultura escolástica, em sua própria linguagem e no seu próprio estilo. E não faltou quem estabelecesse, a partir daí, uma analogia entre a harmonia preestabelecida do universo newtoniano e o ideal de justiça e riqueza social, a serem criados pela liberação da iniciativa individual e do uso extremado da racionalidade, que a Revolução Industrial estimulava.

Chegando a seu auge, no entanto, o ímpeto da ciência inglesa parece decair. Em 1698, Leibniz e John Wallis, então o único sobrevivente do antigo Philosophical College, interrogam-se a respeito das causas da decadência da pesquisa científica de então, ou, como eles o colocam, "*the present languid state of Philosophy*". (Mason, p. 280.) É possível que a própria obra de Newton, aparentemente tão perfeita, tivesse um efeito paralisador sobre a ciência experimental, qual uma árvore sob cuja sombra a vegetação custa a brotar. Ou talvez fosse a Revolução Industrial, já em gestação, que estivesse atraindo os melhores talentos da Inglaterra para outras atividades.

Na agricultura, na indústria de tecidos, na utilização do carvão como combustível, nos novos métodos de mineração e transporte, de produção de ferro e aço e, acima de tudo, com a criação da máquina a vapor, a tecnologia inglesa se amplia e se diversifica. Isto coincide com a decadência progressiva da Royal Society, que cede lugar para instituições "não conformistas" que começam a surgir nos centros mais industrializados da Grã-Bretanha — a Lunar Society de Birmingham, a Manchester Literary and Philosophical Society, a Philosophical Society de Edimburgo. Em 1831 é criada a British Association for the Advancement of Science, que passaria a ser a principal instituição da comunidade científica britânica.

Apesar do dinamismo que a pesquisa científica adquire na Escócia, os estudiosos do período parecem concordar que é para a França que o eixo da ciência internacional se transfere, em meados do século XVIII. Lá, a revolução social que, na Inglaterra, acompanhou a Revolução Industrial, não se faria sem sangue. Existe uma ciência oficial que se pretende neutra, técnica, e que é corporificada na Academia, paga, protegida e controlada pelo *Ancien Régime*. E existe, ao mesmo tempo, um movimento intelectual e cultural ao redor da ciência, uma ideologia "cientística" em desenvolvimento, que será conhecida na história como Iluminismo. A *Encyclopédie Française*, de Diderot e D'Alambert, pu-

blicada entre 1751 e 1777, é a grande obra da ciência francesa de então. Comparada com obras similares da época, é eminentemente teórica e cultural e não técnica e aplicada, como suas congêneres britânicas. Lavoisier foi a figura central da ciência francesa da época, e a existência de pensadores sociais do nível de Saint-Simon, Proudhon e Rousseau, vinculados ao Iluminismo, confirma a orientação política e social do movimento intelectual e científico francês (em contraposição, a Inglaterra da época se notabiliza principalmente pela presença de uma escola econômica de grande importância, na qual a figura central é Adam Smith). A Revolução Francesa leva Lavoisier à guilhotina, em parte por obscurantismo ("A República não necessita de cientistas", teria afirmado o oficial que o condenou), em parte por suas ligações com o sistema de coleta de impostos do Antigo Regime. Mas a ciência francesa não tardaria a se recuperar e a ocupar lugar preeminente no mundo ocidental durante a restauração napoleônica, até passar a concorrer, no decorrer do século XIX, com a ciência produzida na Alemanha.

2. *Os grandes temas da ciência do século XVIII*

Estabelecida a síntese newtoniana, a passagem do século XVIII encontra a ciência como que desprovida de um grande problema central. Em contrapartida, ela tem um modelo a seguir. Ao mesmo tempo, o século XVIII é uma época de grande expansão econômica, do desbravamento de terras e da implantação progressiva de novas tecnologias.

Vale a pena uma listagem, ainda que breve, das diversas áreas de interesse da ciência de então. Chama a atenção a presença dos naturalistas, que se preocupavam em descrever e, na medida do possível, sistematizar os objetos encontrados na natureza — plantas, animais e minerais. Linneu, pela primeira vez, tenta um sistema geral de classificação destes objetos naturais, particularmente bem-sucedido na área da botânica. Desenvolvida inicialmente como uma forma de organizar a informação, a sistemática de Linneu não tarda em surgir, no ambiente intelectual francês, como base para o *Système de la Nature* de Buffon, uma tentativa de ordenação dos fenômenos da natureza dentro da inspiração newtoniana. A continuação das pesquisas extensivas e

dos esforços de sistematização permitem, já no século XIX, o surgimento das teorias evolucionistas de Charles Darwin, cuja influência ainda hoje persiste.

A observação dos objetos naturais leva, inevitavelmente, a teorias sobre o desenvolvimento da Terra, igualmente inspiradas pelos princípios da harmonia universal preestabelecida. Confrontada pelas teorias dos "catastrofistas", que não têm como deixar de observar a existência de sinais de grandes convulsões e eventos dramáticos na crosta terrestre, esta concepção é defendida pela "teoria uniformitária" do escocês James Hutton (1726-1797), cuja obra é popularizada por Lyell, já no século XIX, e contribui para a síntese evolucionista de Darwin. Combatido, à direita, pelo conservadorismo (que encontrava na idéia newtoniana de harmonia celestial um apoio decisivo) e à esquerda, pelo catastrofismo geológico (que permanece até nossos dias como corrente filosófica e teórico-interpretativa mais ou menos clandestina), o evolucionismo é talvez o exemplo mais claro das vinculações inextrincáveis que se estabelecem entre a ciência, a observação empírica e as visões que o homem tem de seu universo material, social e político *.

O evolucionismo traz consigo a idéia de uma "história natural", onde se juntam observações arqueológicas de tipo geológico, zoológico e botânico. A idéia de evolução e progresso não era repugnante ao ambiente intelectual alemão da época, onde florescia uma filosofia da natureza muito mais inspirada em filósofos e poetas, Leibniz e Goethe, do que nos modelos mecanicistas que Descartes e a ciência newtoniana haviam proporcionado ao ambiente intelectual francês e inglês. Esta filosofia supunha o desenvolvimento do universo a partir de arquétipos, as mônadas primárias, que contivessem em si todos os princípios de vida e movimento. É esta idéia a base da iatroquímica, que haveria de se desenvolver na Alemanha de então, ainda em grande proximidade com a alquimia; mas também a origem das pesquisas morfológicas, que encontram em Lorenz Oken (1779-1864) sua grande figura. Com ele, passa a ser utilizado um modelo de organização da natureza, não mais mecânico, mas especificamente orgâ-

(*) O tema do catastrofismo e suas implicações mais amplas ressurge ~~nos anos 50~~ com o chamado *affair* Velikovsky. (Grazia, 1963.)

nico. Este estudo das formas biológicas irá se juntar à análise empírica dos tecidos, da patologia, da anatomia e fisiologia, estes já mais na área da medicina, para completar o quadro da biologia da época.

O século XVIII é, ainda, a época em que a química moderna encontra seus fundamentos. Lavoisier introduz os métodos quantitativos de pesquisa em química, estabelece o conceito de elementos e abre caminho para a teoria atômica da matéria, que é explicitada mais tarde por John Dalton (1766-1844). É a época dos estudos iniciais sobre o calor e a energia, que encontram aplicação imediata na construção das máquinas a vapor, na Inglaterra, e que são posteriormente consolidados de forma integrada por um novo ramo da física, a termodinâmica, que tem suas origens nos trabalhos dos franceses Fourier (1768-1830) e Sadi Carnot (1796-1832). É, finalmente, a época dos estudos iniciais de eletricidade e magnetismo, quando os resultados experimentais de Stephen Gray, Dufay, Benjamim Franklin, Galvani, Volta e outros não haviam ainda encontrado a síntese que seria proposta, no século seguinte, pela teoria da indução eletromagnética de Faraday e a teoria do campo magnético de Maxwell.

3. *As novas universidades européias*

O fim do século XVIII marca também uma profunda transformação dos principais centros de ensino superior do mundo ocidental, o inglês, o francês e o alemão, sendo que este último seria dominante durante todo o século XIX e influenciaria fortemente o sistema de ensino superior americano, que iria atingir seu apogeu já no século XX.

Antes do século XIX, o ensino superior era essencialmente de tipo clássico — centrado no latim, no grego e no estudo da lógica e da filosofia, o que servia de base para as principais carreiras profissionais existentes: a de medicina, a de direito e a de teologia. Com o século XVIII, o desenvolvimento da ciência empírica começa a tornar evidente a insuficiência da formação clássica, ao mesmo tempo que pessoas que adquiriam conhecimento fora do sistema de ensino tradicional começavam a disputar os privilégios e monopólios profissionais dos poucos que conseguiam obter a educação clássica.

Já no século XVIII algumas instituições começam a proporcionar um tipo de educação bem mais especializado e técnico do que as universidades tradicionais — as universidades escocesas na área de medicina, na École Nationale de Ponts et Chaussées e a Gergakademie, em Freiberg, na área de engenharia, sendo as mais conhecidas. A tendência ao redor de 1800 parecia sugerir que as "profissões cultas", proporcionadas pelas universidades mais tradicionais e abalizadas pelo seu prestígio, estavam a ponto de desaparecer, levando consigo todo o sistema de corporações profissionais estabelecido durante séculos e alicerçado na formação geral e clássica proporcionada pelas universidades tradicionais. (Ben-David, 1977, p. 36.)

Esta nova concepção de ensino superior correspondia a duas necessidades. A primeira era a evidente necessidade de incorporar às antigas profissões os conhecimentos produzidos pela ciência experimental que emergia. A segunda era a de quebrar os privilégios das antigas profissões e corporações profissionais e permitir o surgimento de novas profissões, novas escolas, novas metodologias de ensino e aprendizagem, substituindo, assim, uma elite por outra.

Em nenhum país a transformação foi mais dramática do que na França. Lá, a Revolução aboliu, simplesmente, a antiga universidade e tratou de substituí-la inteiramente por escolas profissionais. Conforme a descrição de Ben-David, "o novo sistema que começou a emergir em 1794 consistia em uma série de escolas profissionais para mestres-escolas, doutores e engenheiros de que o Estado necessitava. Estudos científicos e a filosofia científica deveriam herdar o lugar central que havia sido ocupado pela educação clássica tanto no nível secundário quanto no nível superior. Eventualmente, sob Napoleão, a orientação científica foi enfraquecida, a ênfase na nova filosofia científica foi completamente abolida e o ensino clássico foi restaurado à sua antiga importância na escola secundária. Mas a educação superior manteve-se identificada com educação especializada para as diversas profissões". (Ben-David, 1977, p. ~~16, 17)~~

A gradual retomada do sistema de ensino pelas formas mais antigas de educação fez parte, evidentemente, do processo mais geral de restauração havido na França após o período revolucionário. Mas ele reflete o fato de que havia, na França como nos demais países da Europa, grupos profissionais e intelectuais su-

ficientemente poderosos e articulados para impor à sociedade — e às novas formas organizacionais do sistema universitário — grande parte de seus princípios e ideologias. Os governantes da época, por mais que quisessem estabelecer novas formas de ensino que separassem o técnico do "culto" e eliminassem os privilégios dos grupos profissionais, não podiam escapar ao monopólio da excelência que os grupos profissionais detinham, quase que por definição: de fato, "os governantes só podem controlar a transmissão de técnicas específicas. Eles podem treinar pessoas para serviços como os de relojoeiro ou fabricantes de armas, mas não podem controlar o aprendizado de alto nível, que engloba algo mais do que técnicas e provê o escopo intelectual necessário para a originalidade e a virtuosidade intelectual. (...) Governantes podiam outorgar ou negar cartas às universidades ou comprar seu apoio, mas não controlá-las, como controlariam uma oficina em que os mestres treinam seus aprendizes. A educação superior permaneceu, portanto, um monopólio da classe educada". (Ben-David, 1977, p. 35, 36.)

Na prática, as *grandes écoles* criadas pelo sistema napoleônico para formar os principais quadros técnicos do Estado se transformaram no centro de formações das novas elites intelectuais francesas. Estas escolas — a École Polytechnique, a École de Mines, a École Normale — passaram a proporcionar uma educação concentrada e de alto nível para uma elite, enquanto que se desenvolvia um sistema de educação de massa, de segundo nível, para o restante da população.

As *grandes écoles* francesas realizaram, na prática, uma inversão da idéia, anterior ao século XIX, de que a formação clássica precedia a formação profissional e lhe dava condições. No novo sistema, a educação especializada passava a ser vista como uma forma de aprofundamento intelectual e de aperfeiçoamento da mente, que fazia de seus estudantes homens de cultura de um novo tipo. (Gilpin, 1968.)

Na Inglaterra, a tendência à profissionalização do ensino também predomina, mas nunca de forma tão acentuada. Ainda de acordo com Ben-David, as universidades tradicionais inglesas — Oxford, Cambridge — mantiveram a noção de que o objetivo do estudo especializado não era necessariamente o da aquisição de habilidades práticas, e sim a forma mais adequada de educar a mente, e era um fim em si mesmo. Esta insistência permitiu que

elas mantivessem um ideal de educação liberal não diretamente orientado para carreiras profissionais e, ao mesmo tempo, pudessem recrutar professores, cientistas e *scholars* competentes que fossem especialistas e profissionais em seus respectivos campos. Desta forma, o sistema inglês mantém uma opção de ensino de tipo genérico, voltado simplesmente para a educação geral, que assumiria forma mais acabada no sistema de *colleges* que se generalizariam nos Estados Unidos.

É o sistema alemão, no entanto, que traria à universidade do século XIX a pesquisa científica e passaria a ser o modelo a influenciar todos os demais.

A reforma do sistema educacional alemão — ou, mais precisamente, prussiano — tem como marco inicial a criação da Universidade de Berlim, em 1809. O contexto geral parece haver sido dado pela existência de uma *intelligentzia* que se desenvolveu à sombra do Estado prussiano, o qual foi capaz de iniciar um processo de modernização de sua sociedade sem, no entanto, permitir o surgimento de novos grupos sociais e uma pluralidade de interesses econômicos e políticos. (Rosemberg, 1966.) A atividade universitária tornou-se uma das únicas vias de acesso e participação para estes intelectuais, que viam na criação de uma universidade modernizada uma forma de garantir sua presença e importância. Eles resistiram, assim, à completa profissionalização do ensino superior, tratando de manter o sistema de ensino integrado através de uma filosofia de orientação naturalista, a *Naturphilosophie*, que possuía um componente muito mais humanístico e romântico do que a filosofia de inspiração positiva que predominava, a partir da França, no resto da Europa. Sob a liderança de Lorenz Oken, a revista *Isis* é criada na Alemanha de 1817, seguida em 1822 pela associação de cientistas e doutores de língua alemã, a *Deutsche Naturforscher Versammlung*, que realizaria a unificação da comunidade científica alemã décadas antes da unificação política do país, e seria a inspiração inicial da British Association for the Advancement of Science. (Mason, 1962, p. 578 e seg.)

É este sistema educacional integrado, dirigido e orientado por professores e intelectuais que consegue pela primeira vez realizar uma união efetiva entre ensino e pesquisa. Esta união se dá, inicialmente, no ensino de química, farmácia e fisiologia — que possuíam, já neste século, suficiente sistematização para permitir

um ensino coerente e integrado — e também nas humanidades. Além desse fator, parece ter sido fundamental, no caso alemão, a existência de um amplo sistema educacional em formação, que competia por talentos, os quais eram aferidos pela produção da pesquisa científica que fossem capazes de realizar. Assim, as universidades buscavam pesquisadores, e estes demandavam laboratórios e condições para pesquisa. Os alunos que desejassem ser professores deveriam, necessariamente, aprender a pesquisar para se colocar melhor no mercado profissional; médicos, químicos e farmacêuticos tinham agora condições de aprender a pesquisa científica durante seus anos de formação, junto com futuros mestres.

A idéia da indissolubilidade entre ensino e pesquisa deriva deste contexto e passa a influenciar todos os demais sistemas universitários, apesar de suas óbvias dificuldades; existe uma incompatibilidade natural entre o ensino (que, por definição, transmite o que já se sabe) e a pesquisa (que, por definição, busca o que não se conhece). Esta incompatibilidade pôde ser contornada em alguns momentos e épocas, mas levou, na própria Alemanha, assim como nos demais países, à criação de um sistema específico para a pesquisa científica, o *Kaiser Wilhelm Gesellschaft* (mais tarde Instituto Max Planck). O sistema norte-americano, ao incorporar mais tarde a idéia da união do ensino e da pesquisa, o faz através de uma novidade absoluta em relação aos demais sistemas educacionais: o reconhecimento da atividade de pesquisa como uma profissão como outra qualquer, ao lado das carreiras profissionais clássicas, através da *graduate schools* e seus cursos de reguladores de doutoramento. (Em contraste, no sistema europeu, o doutoramento tem sido geralmente um mecanismo de avaliação e credenciamento do *scholar*, geralmente como parte de sua carreira de professor, muito mais que para uma atividade específica de pesquisa.) Com este sistema, a pesquisa deixa de ser uma atividade auxiliar na formação profissional ou um simples método de ensino na atividade do professor, e passa a ter um objetivo próprio, que pela primeira vez adquire primazia dentro do sistema universitário.

É ante este panorama do desenvolvimento da ciência e da educação superior no mundo europeu que devem ser vistos os desenvolvimentos que ocorreriam em Portugal e no Brasil.

4. *Portugal e a ciência moderna*

A posição de Portugal em relação às transformações que sacudiram a Europa desde o Renascimento é, a princípio, de pioneirismo, evoluindo mais tarde, no entanto, para um lugar marginal, o que acarretaria profundas conseqüências na herança cultural que o Brasil receberia.

Entre as origens do novo conhecimento da natureza, coroado com a obra de Newton, no começo do século XVIII, pode ser incluído o desenvolvimento da navegação, que tem lugar sobretudo no século XV. Antes disso, os habitantes da península Ibérica já vinham deslocando para o mar a luta contra os árabes, o que resultou, em 1415, na conquista de Ceuta por Portugal, que garantiu a segurança da navegação no estreito de Gibraltar e, virtualmente, impediu o prosseguimento da migração árabe no sentido do continente. As conquistas portuguesas são santificadas pelo papa Marinho V, em 1418, atribuindo-lhes características e funções de cruzada, pela bula *Sane Charissimus.* Nesse período, a construção naval se desenvolveu de modo significativo. Portugal passara do emprego das galeotas e galés para as caravelas, movidas a velas, que correspondiam a uma verdadeira revolução na matéria.

Em fins do século XIV inicia D. João I a nova dinastia portuguesa de Avis. Um de seus filhos, D. Henrique (1394-1460), organiza por volta de 1420 a Escola de Sagres, dedicada ao aperfeiçoamento do instrumental náutico e das embarcações, bem como à preparação de navegadores e marinheiros. D. Henrique atraiu para sua escola especialistas de várias nacionalidades, e atribui-se a essa iniciativa a liderança portuguesa na conquista de novas terras, no período subseqüente.

Ao longo do século XV, Portugal descobre e inicia a colonização de ilhas no Atlântico (Madeira, arquipélago dos Açores), explora a costa ocidental da África e, finalmente, descobre novo caminho marítimo para o Oriente. Em 1498, a expedição de Vasco da Gama contorna o cabo da Boa Esperança e atinge a Índia. Logo a seguir tem lugar o descobrimento do Brasil.

A navegação permitiu aos portugueses a formulação de uma nova visão geográfica do mundo, abertamente conflitante com a de Ptolomeu, elaborada no começo da era cristã e que correspondia, na verdade, a uma perspectiva mediterrânea do planeta.

Assim, na obra de Diogo Gomes, intitulada *As Relações do Descobrimento da Guiné e das Ilhas dos Açores, Madeira e Cabo Verde*, escrita entre 1480 e fins do século, afirma-se: "E estas coisas que aqui escrevemos, se afirmam salvando o que disse o ilustríssimo Ptolomeu, que muito boas coisas escreveu sobre a divisão do mundo, que porém falhou nesta parte. Pois escreve e divide o mundo em três partes, uma povoada que era no meio do mundo, e a setentrional diz que não era povoada por causa do excessivo frio, e da parte equinocial do meio-dia também escreve não ser habitada por motivo do extremo calor. E tudo isto achamos ao contrário, porque o pólo ártico vimos habitado e até além do prumo do pólo e a linha equinocial também habitada por pretos, onde é tanta a multidão de povos que custa a acreditar. (...) E eu digo com verdade que vi grande parte do mundo." (Citado por Saraiva, 1955, vol. II, p. 455.)

Discute-se se a nova intelectualidade técnica portuguesa teria se preocupado em integrar numa síntese esse conjunto de observações empíricas. Parece que sim, até a época em que o processo se viu bruscamente interrompido pela reativação dos valores tradicionais, em decorrência da Contra-Reforma. Antônio José Saraiva, ao estudar o tema "as navegações e as origens da mentalidade científica", entende que o desfecho seria inevitável. A propósito, escreve: "À medida que as caravelas iam desdobrando o Atlântico para o sul, os navegadores substituíam ponto por ponto a herança empírica tradicional, adaptada a condições diversas das que eles enfrentavam, por um conjunto de regras ainda empiricamente elaboradas, mas resultantes de uma experiência nova e da colaboração da ciência teórica dos astrônomos. Uma observação direta e sistematicamente exercida sobre a natureza tendia assim a sobrepor-se ao simples empirismo dos práticos de náutica. As viagens eram, assim, fecundas de conseqüências, o que é indispensável considerar no estudo da evolução da cultura portuguesa, até a sua expressão renascentista." Saraiva retira essa convicção do fato de que "a tendência mais saliente que se forjou em torno do desenvolvimento expansionista português, e em certos setores a ela ligados, foi o exercício da crítica sobre a experiência, tendo esta como critério de verdade". O pensamento português encaminhar-se-ia para integrar os novos conhecimentos numa concepção que restituísse à cultura "a unidade e o equilíbrio que, em resultado das navegações, havia perdido". (Saraiva, 1955, vol. II, cap. IV.)

Milita em favor dessa hipótese a presença na cultura peninsular de filósofos considerados precursores do pensamento moderno, como Pedro da Fonseca (1528-1599) e Francisco Suárez (1548-1617). Com esses pensadores, ambos jesuítas, aparecem os problemas considerados modernos e que iriam ser impulsionados pela meditação de Descartes. Suárez exerceu grande influência, durante o século XVII, sobretudo na Europa central, nos países protestantes, em busca de uma alternativa para Aristóteles; sua obra foi estudada pelos mestres de Leibniz. No âmbito da cultura laica registra-se a presença de Francisco Sanches (1551-1623), português de Braga que ensinou em Montpellier e Toulouse, autor de *Quod nihil scitur* ("Que nada se sabe"), aparecida em Lyon em 1581, reeditada em 1628 (Frankfurt) e 1649 (Rotterdam), onde combate o aristotelismo e reclama o exame direto das coisas, submetendo os dados da experiência à análise crítica do juízo. Em Portugal mesmo, contudo, os precursores da filosofia moderna — Pedro da Fonseca, Francisco Suárez ou Francisco Sanches — não encontrariam maior acolhida. Os ventos sopravam em outra direção.

5. *A Contra-Reforma*

Por volta dos fins do século XVI, a Companhia de Jesus, criada por Inácio de Loiola em 1534, rompera as vacilações iniciais e optara pela preservação da herança tradicional, expressa na doutrina aristotélico-tomista. Infensa à contemplação, rigorosamente hierarquizada, militante, devotada e ativa, a Ordem dos Jesuítas, ao adotar semelhante projeto, iria promover a brusca reorientação da cultura portuguesa.

Dois são, a rigor, os instrumentos mobilizados para a conquista de seus objetivos: a *Ratio Studiorum* e a Inquisição.

A *Ratio Studiorum* sintetiza a experiência pedagógica dos jesuítas e tomou forma definitiva no começo do século XVIII *. Regula cursos, programas, métodos e disciplina das escolas da Companhia. Fixa as normas tanto para os chamados estudos inferiores como para os de nível universitário, através de uma série

(*) Saraiva, na obra citada, comenta a edição de 1603. O padre Leonel Franca traduziu-as para o português. (Franca, 1952.)

de regras explícitas de conduta para professores. O saber se compreende como achando-se integralmente sistematizado, tendo no ápice da pirâmide a teologia, estudada a partir de São Tomás, vindo a seguir a filosofia, que se aprendia na versão tomista de Aristóteles.

Trata-se, sobretudo, de preservar o saber estabelecido e obstaculizar quaisquer inovações. As questões a serem suscitadas pelos professores, como também os textos a serem lidos pelos alunos, eram colocados sob rigoroso controle. A regra quarta do professor de filosofia estabelecia: "Que obedeça ao prefeito nos assuntos que respeitam à disciplina e aos estudos dos discípulos; leve-lhe todas as teses antes de serem propostas para que ele as examine, e que não tome livro nem escritor algum extraordinário para explicar, nem introduza nenhum novo costume de ensinar ou de disputar." A regra sexta diz ainda mais explicitamente: "Mesmo naquelas coisas em que não há nenhum risco para a fé e para a piedade, ninguém introduza novas questões, nem opinião alguma que não esteja em algum autor idôneo, sem consultar o prefeito."

Os livros postos ao alcance dos alunos deviam limitar-se à *Suma Teológica* de S. Tomás e à obra filosófica de Aristóteles, a comentários seletos e a livros escolhidos para cultivo das humanidades. A doutrina aristotélica era ciosamente preservada de outra interpretação que não a aprovada pelos doutores da Igreja, o que correspondia ao abandono da abertura e da flexibilidade de homens como Suárez.

Essa doutrina pedagógica, a serviço do isolamento do mundo moderno, iria ser usada não para preservar a integridade e pureza doutrinárias de uma ordem religiosa, mas para erigi-la em norma a ser observada por toda uma nação. Com a mesma tenacidade e devoção com que se lançaram à catequese dos índios nos novos territórios, os jesuítas trataram de impor ao conjunto da elite portuguesa esse alheamento em relação ao curso da história. Graças a isto, conseguiram lograr a gestão de todo o ensino que hoje seria equiparável ao fundamental, estabelecendo igualmente o controle do ensino superior. Em Évora, diretamente; em Coimbra, através do Colégio das Artes — por onde passavam todos os estudantes — e dos professores das disciplinas formativas. Afora isto, sua ascendência no aparelho do Estado se fazia ostensiva. Mário Domingues, tratando do período que antecede a subida do

marquês de Pombal ao poder, observa: "A Companhia de Jesus desfrutara, até essa data, de um poder efetivo, absorvente e indisfarçável. Perdera mesmo um certo recato na maneira de o exercer, tomando atitudes ostensivas, pois os seus membros não se coibiam de confessá-lo. É o próprio padre jesuíta Georgel que, nos *Anais da Sociedade*, o descreve com toda a naturalidade e nestes precisos termos: 'Não havia na Europa, nem nos dois hemisférios, nação alguma onde a nossa Sociedade fosse mais acatada, mais poderosa e estivesse mais solidamente estabelecida do que em Portugal, e em todos os países ou reinos sujeitos ao domínio português. (. . .) Éramos mais do que diretores da consciência de todos os príncipes e princesas da família real, pois que o rei e seus ministros nos consultavam nos negócios, ainda os mais importantes, e nenhum lugar se provia para o governo do Estado ou da Igreja sem consulta nossa ou sem interferência do nosso valimento. Deste modo, o alto clero, os grandes e o povo disputavam à porfia a nossa proteção e favor'." (Domingues, 1963.)

O desfecho de semelhante predomínio, como se sabe, consistiu em estabelecer um círculo de ferro em torno de Portugal, isolando-o de modo completo da cultura moderna. É certo que, para tanto, não contribuiu apenas a ascendência da Ordem dos Jesuítas sobre o sistema pedagógico, mas igualmente a Inquisição, que, se não se fizera diretamente pela Ordem, achava-se a serviço de idênticos propósitos.

A Inquisição, denominada oficialmente Tribunal do Santo Ofício, tinha por missão zelar pela integridade da fé. Para tanto, dispunha de amplos poderes no tocante à privação da liberdade das pessoas, podendo inclusive obter confissões mediante o emprego da tortura. Tratava-se de uma instituição tipicamente medieval. Sua atividade virtualmente cessaria, na Europa, em fins do século XV. Em Portugal, foi restaurada em 1540, como parte da luta da Igreja Católica contra os protestantes. Contudo, sua ação se desenvolveu de modo mais intenso a partir do começo do século XVII.

Os historiadores portugueses não conseguiram reconstituir a atividade da Inquisição em seu conjunto. Segundo Antônio José Saraiva, o total de penitenciados até 1732 é estimado em 23.068. Embora muitos se hajam perdido, preservaram-se 36 mil processos. A partir de tais indicações, avalia-se em 120 a 160 a média

anual de pessoas colhidas nas malhas do Santo Ofício. (Saraiva, 1956, p. 79, 80.)

O alcance da repressão inquisitorial não se circunscrevia às suas vítimas. Lançava o pânico, diretamente, sobre todo o círculo de relações e, indiretamente, sobre quem aspirasse a um mínimo de liberdade de consciência. A esse respeito é bem ilustrativo um dos poucos levantamentos existentes da situação social dos condenados entre 1682 e 1691. Cerca de 57% eram pessoas das classes abastadas ou intelectuais; 30% de artesãos ("oficiais mecânicos") e apenas 12% de trabalhadores humildes. Desse modo, parece lícito admitir que se visava preferentemente àqueles grupos da população capazes de manifestar oposição à cultura monolítica e ao cordão sanitário que se estabelecera à sua volta, para impedir influências contrárias, oriundas do exterior.

A Inquisição em Portugal obedecia ao comando dos dominicanos, que, segundo Mário Domingues, "distinguiam-se pela intolerância e crueldade de seus processos". Admite-se que, ainda no reinado de D. João V, na primeira metade do século XVIII, haja surgido na Corte uma tendência a estimular a rivalidade entre as ordens, na esperança de, por esse meio, lograr alguma abertura. Mas, além dessa política visar preferencialmente aos oratorianos — que iriam ter um papel destacado no momento da reforma a ser empreendida por Pombal —, ao longo do século XVII e da primeira metade do século XVIII atuavam jesuítas e dominicanos de modo uníssono, com vistas a assegurar o predomínio da mentalidade descrita. E, se os últimos, como diz Mário Domingues, "dispunham de grande poder repressivo", os jesuítas é que "detinham a maior parte das instituições de ensino, onde amoldavam o espírito dos governantes, e eram, como se sabe, os confessores e diretores espirituais da família real, bem como da maioria dos grandes fidalgos".

Sob esse manto obscuro, somente apareceriam certas luzes na parte final do longo reinado de D. João V, que governou de 1706 a 1750. Seriam trazidas por alguns diplomatas que, freqüentando as cortes de Paris e Londres, podiam dar-se conta do atraso em que jazia Portugal. Pelo menos um deles, Alexandre de Gusmão (1695-1753), ganhou ascendência no governo, sendo-lhe atribuída a paternidade de algumas iniciativas que iriam frutificar. Destaca-se a outorga à Congregação do Oratório do direito de preparar candidatos ao ingresso na universidade. Deixava de

ser obrigatório, para quem ali se diplomasse, o curso do Colégio das Artes, extinguindo-se o monopólio dos jesuítas num segmento essencial. O Oratório * se tornava uma instituição próspera.

O evento mais significativo do fim do reinado de D. João V, no que diz respeito aos intuitos renovadores, corresponde à divulgação, nos anos de 1746 e 1747, do *Verdadeiro Método de Estudar*, de Luís Antônio Verney (1713-1792), por sinal figura destacada da Congregação dos Oratorianos. (Verney, 1949, 1950.)

O *Verdadeiro Método de Estudar* consiste em um conjunto de cartas publicadas inicialmente sem a assinatura do autor, que se achava em Roma. Imagina um interlocutor e escreve-lhe para criticar, de modo abrangente e completo, o sistema pedagógico dos jesuítas. Depois de quase dois séculos de silêncio e apatia, vê-se a intelectualidade portuguesa arrastada a prolongado debate em que amadurece a consciência da necessidade de uma reforma.

Entre 1748 e 1756 divulgaram-se vinte livros ou folhetos dedicados à defesa ou ao combate do *Verdadeiro Método*. Os opositores mais extremados reivindicavam um auto-de-fé, como Cândido de Lacerda, em 1749: "E quando o autor verdadeiro não aparece, paguem por ele os seus escritos e sirvam de estátua de seu autor. Valha-me Deus! Que há tanto tempo se não tenha visto em Portugal uma destas luminárias, e se não ofereça à caridade cristã e à paz pública o fumo deste holocausto, para ela mais grato que todo o incenso."

A reforma preconizada por Verney abrange todas as disciplinas ministradas em Portugal, desde o latim e as humanidades ao ensino técnico-profissional. O essencial de sua mensagem consiste, entretanto, no abandono radical da metafísica e da preferência pelas disputas na determinação dos conceitos. Aponta à cultura

(*) A respeito dessa ordem religiosa, observa Calvet de Magalhães: "A Congregação do Oratório fora fundada em Roma, em 1550, por S. Felipe de Neri e introduzida em França pelo cardeal de Berulle, em 1611, e em Portugal em 1668 por iniciativa do padre Bartolomeu do Quental, pregador e confessor da Capela Real. A congregação foi reputada em França pelo seu liberalismo e pelo cultivo das matemáticas, da física, das ciências naturais, da história e da língua nacional. Malebranche, discípulo de Descartes, era oratoriano, e os padres da Congregação mostraram sempre grande inclinação para o cartesianismo." (Magalhães, 1967, p. 173.)

portuguesa o caminho da experiência. Proclama que a autêntica filosofia consiste em "saber qual é a verdadeira causa que faz subir a água na seringa". De sorte que, quando Pombal expulsa os jesuítas, em 1759, e lança-se à estruturação de uma nova mentalidade, já encontra o solo trabalhado pela doutrinação de Verney.

6. *A Reforma Pombalina*

Em Portugal, foram chamados de *estrangeirados* aqueles que, tendo vivido no exterior, a serviço do rei ou por qualquer outra circunstância, pretenderam vincular o país à modernidade e retirá-lo do persistente medievalismo. O mais ilustre desses *estrangeirados* foi Sebastião José de Carvalho e Melo, posteriormente marquês de Pombal. Fora nomeado embaixador em Londres, em 1738, e ali vivera durante vários anos. Ao tempo de embaixador, pretendeu sem êxito interessar a Corte na organização de uma companhia de comércio. Mais tarde se comprovou que não vira nessa atividade a alavanca maior, capaz de arrancar Portugal do torpor em que jazia.

Com a morte de D. João V, em 1750, e a subida ao trono de D. José I, Sebastião de Carvalho e Melo foi convidado a fazer parte do governo, no qual iria ascender paulatinamente até se tornar a autoridade máxima e o verdadeiro reinante. Na nova circunstância verificou-se que entendera o sucesso da Inglaterra como resultante do conhecimento da ciência, aplicado às atividades produtivas, idéia que trataria de reproduzir, a seu modo, em Portugal.

Em 1771 fundou em Lisboa o Colégio dos Nobres, destinado a abrigar cem alunos, oriundos da nobreza, em regime de internato e férrea disciplina, aos quais, além da cultura clássica, seria ensinado matemática, física, hidrostática, hidráulica, desenho e arquitetura. Importaram-se instrumentos e mestres da França e da Inglaterra. A iniciativa não propiciou os resultados que se acalentavam, ao que se supõe em vista do clima de delação e espionagem ali instaurado. Desejava-se uma nobreza familiarizada com a ciência, mas sobretudo que revelasse inteira fidelidade a D. José I e a seu poderoso ministro.

Pombal decidiu-se, então, em fins do decênio, pela reforma da universidade.

A Reforma Pombalina, consumada em 1772, correspondeu, na verdade, como observa Hernani Cidade, à fundação de uma nova universidade. "Faculdades, estabelecimentos de trabalhos práticos, programas e métodos de estudo, disciplina e sanções da atividade acadêmica, edifícios, livros de ensino — tudo foi, se não criado ou estabelecido então, pelo menos profundamente remodelado e renovado. Os próprios professores, em boa parte, é Pombal quem os seleciona e nomeia.

"Foi a destruição da velha universidade, com os seus colégios conventuais e o seu ensino imobilizado e imobilizante, e a criação da *Universidade Moderna*, muito mais aberta a toda a luz que vinha dos países de Newton, Descartes, Boerhave — ao mesmo tempo que lucidamente atenta, pela primeira vez, a muitos aspectos da vida nacional." (Cidade, 1969, p. 3.)

Criavam-se duas novas faculdades, de matemática e de filosofia, esta ocupando-se sobretudo do que então se denominava de "filosofia natural", mas voltada para a aplicação. O ensino médico se reformulava integralmente. A universidade passou a dispor ainda destas instituições: horto botânico, laboratório de física e química, dispensário farmacêutico e laboratório de anatomia.

Os estatutos tratam de fixar novo estilo pedagógico, assim descrito por Hernani Cidade: "Incutir o espírito científico nos alunos é ponto em que a cada passo se insiste. Em vez das inutilidades da escolástica, prescreve-se o conhecimento das regras newtonianas estabelecidas na filosofia natural: Raciocínios teóricos todos derivarão de princípios plenamente demonstrados por qualquer das disciplinas fundamentais — a física, a matemática, a química, a botânica, a farmacologia e a anatomia." Ao tratar de explicar o funcionamento de um corpo são, "o professor descreverá a parte estudada, não modificada pela imaginação, mas com a finalidade da anatomia: semelhantemente estudará nele o movimento dos líquidos, longe de hipóteses ou fantasias, mas tal qual o mostram as experiências, as injeções anatômicas, as vivissecações animais, tudo explicando, até onde for possível, como resultado das leis da física, da mecânica, da hidráulica. A teoria médica impõe-se que seja nisto cautelosa e se lhe conheçam bem os limites. Nunca se exporá por forma a insinuar-se que as doenças se curam por especulação." (Cidade, 1969, vol. II, p. 210.)

Pombal recrutou professores estrangeiros de reconhecida competência, em especial italianos.

Com a morte de Pombal, um movimento de restauração, a "viradeira", destrói grande parte de sua obra política. Mas em decorrência da Reforma Pombalina, antes mesmo do final do século, Portugal já dispunha de grande número de naturalistas, mineralogistas, metalurgistas e botânicos, alguns de nomeada européia. Mas às custas de um entendimento da ciência que estava longe de ser o mais fecundo.

7. *Projetos de uma universidade brasileira*

Durante o período colonial não existia ensino superior no Brasil, salvo para as carreiras eclesiásticas. As primeiras escolas desse tipo seriam criadas com a mudança da Corte. Nos dez anos iniciais que se seguiram ao evento, estruturaram-se no Brasil cursos superiores de engenharia e medicina, bem como outros dedicados à formação de diversos tipos de profissionais. A instauração de uma universidade somente seria cogitada no período final desse ciclo, quando a reforma da monarquia e, logo depois, a independência parecem ter absorvido todas as energias. À iniciativa vincula-se o nome de José Bonifácio de Andrada e Silva (1763-1838), saído da universidade pombalina nas últimas décadas do século XVIII.

José Bonifácio era filho de família abastada, radicada em Santos, de ascendência portuguesa recente. Mandado estudar em Coimbra no começo dos anos 80, concluiu a Faculdade de Filosofia em 1787 e, no ano seguinte, a Faculdade de Leis. Preferiu a carreira de naturalista ao invés da magistratura, sendo admitido como sócio livre da Academia de Ciências de Lisboa em 1789. No ano seguinte já submetia à entidade memória dedicada à pesca da baleia e à extração de seu azeite. Em 1790 foi mandado pelo governo português a empreender uma missão científica pela Europa, objetivando, em especial, a aquisição de novos conhecimentos de mineralogia. (Falcão, 1965.)

Durante parte de 1790 e no ano seguinte estudou química e mineralogia em Paris, passando, em 1792, ao laboratório de Werner (1750-1817), em Freiberg, que se considera como o fundador da mineralogia sistemática, desde que a separou da química geral, tornando-se disciplina independente. Permaneceu em Freiberg até 1794. Nos anos seguintes, dedicou-se à pesquisa mineral em vários países europeus. Tais atividades grangearam-lhe a admissão em várias instituições científicas européias, como a Sociedade Geológica de Londres, a Sociedade Mineralógica de Iena e as congêneres de Paris, Berlim e Edimburgo. Regressou a Portugal em fins de 1800.

José Bonifácio exerceu importantes cargos na administração portuguesa. Em 1801, foi nomeado diretor da repartição que se ocupava da mineração, com a incumbência de gerir minas de carvão e recuperar a fundição de ferro. Foi-lhe entregue também a direção de um laboratório que deveria ser colocado a serviço da experimentação em química e metalurgia. Incumbiu-se da cadeira de metalurgia em Coimbra. A par disto, desenvolveu grande atividade junto à Academia de Ciências, de que seria secretário, anos mais tarde. Somente regressou ao Brasil em 1819.

Ao longo de três decênios transcorridos desde a formatura em Coimbra, José Bonifácio manteve-se fiel ao entendimento da ciência vigente na universidade resultante da Reforma Pombalina, isto é, como aquela disciplina que se esgota na aplicação. (Paim, 1971.) Deve-se admitir que essa convivência haja servido sobretudo para reforçar-lhe tais convicções. Escrevendo em 1813, numa memória sobre minas de carvão e fundições de ferro, teria oportunidade de afirmar: "Se o país é estéril em produtos agricultuiais, como a maior parte de nossas serrarias e charnecas; se as fábricas têm obstáculos quase invencíveis para se porem em concorrência com os estrangeiros, como entre nós sucede; que outro modo mais natural e seguro terá uma nação para não empobrecer e despovoar-se, do que a lavra em grande de seus minerais com que a Providência a quis dotar?... Se a Rússia, a Prússia e a França se enriqueceram de novo tanto, com lavra das suas minas, quem proíbe a Portugal enriquecer-se do mesmo modo? Pão, pólvora e metais são quem sustenta e defende as nações; e sem eles de próprio fundo, é precária a existência e liberdade de qualquer Estado." (Falcão, 1965, vol. I, p. 40.)

A ciência acha-se a serviço da efetivação de semelhantes propósitos de enriquecimento nacional. Mais ainda: os êxitos somente serão assegurados mediante a interpenetração do conhecimento científico e da atividade produtiva. Nos primórdios de sua carreira, na primeira memória submetida à Academia, antes referida, escreve que "os homens comuns assentam consigo que as coisas comuns não entram na repartição das ciências; e assim a arte de fazer fornalhas parece-lhe coisa vulgar, e de qualquer

estúpido pedreiro; mas, contudo, bastante conhecimentos físicos requer. Em Santa Catarina, onde se acha fundada a maior armação do Brasil, há pelo menos vinte caldeiras com outras tantas fornalhas respectivas; mas, se os primeiros construtores alguma coisa soubessem mais da física e química do fogo, todas elas estariam reduzidas a cinco, quando muito". (Falcão, 1965, vol. I, p. 40.) Na memória sobre minas de carvão, de 1813, bem como na que dedicou à necessidade de plantio de novos bosques em Portugal, é idêntica a acepção de ciência. Nesta última memória, de 1815, encerra um dos tópicos com esta exortação: "Para aumentar este capítulo cumpre-me pedir aos lavradores ativos, patriotas e justamente estudiosos, que se empenhem seriamente em combinar, para bem da nossa lavoura, as regras e preceitos que nos deixaram um Collumella e um Plínio com os da nova Cultura Inglesa, aperfeiçoada grandemente pelas ciências naturais e por longa experiência. Só assim chegaremos a ter um corpo de verdadeira doutrina agronômica, com que prospere e se aumente a nossa atrasada agricultura." (Falcão, 1965, vol. I, p. 317.)

José Bonifácio regressou ao Brasil, ao que se supõe, atendendo a convite de D. João VI para assumir a reitoria do Instituto Acadêmico, espécie de universidade que se cogitava fundar no Rio de Janeiro. Não se sabe que razões teriam determinado a postergação da previdência. O certo é que, tendo ido residir em Santos, decorrido pouco mais de um ano, estava envolvido nos acontecimentos de que iriam resultar o regresso do monarca a Portugal e a proclamação da independência do país. Tendo-lhe cabido redigir, em 1821, as instruções aos deputados paulistas que faziam parte da representação nacional junto às recém-convocadas Cortes de Lisboa, retoma a idéia da universidade brasileira. E o faz inspirando-se amplamente no modelo pombalino.

A universidade cogitada por José Bonifácio constituía-se de três faculdades: Filosofia, Jurisprudência e Medicina. Suprimiam-se as Faculdades de Cânones e Teologia, mantidas pela Reforma Pombalina, o que parece indicativo do avanço da mentalidade laica no período transcorrido.

A Faculdade de Filosofia subdividia-se em três seções: ciências naturais; filosofia racional e moral; ciências matemáticas. Semelhante estrutura equivale a avaliar negativamente a constituição de modo autônomo da Faculdade de Matemática, ocorrida na

Reforma de 1772. Em contrapartida, a acepção de filosofia permaneceria inalterada.

O curso deveria ter como núcleo as cadeiras de história natural, química, física e mineralogia, devendo esta última ser ministrada em toda a sua extensão. Esperançoso nas possibilidades minerais do país, em vista sobretudo da vastidão do território, cuidava de encaminhar o ensino no sentido da formação preferencial de homens habilitados a promover sua exploração.

8 *Sumário*

O século XVII marca o início da institucionalização da ciência européia, simbolizada pela Royal Society na Inglaterra e pela Académie des Sciences na França. Ela culmina com a síntese newtoniana, que estabelece um modelo intelectual a ser seguido, um paradigma, que permite distinguir com clareza o que deve ou não ser entendido como ciência. Outros paradigmas seriam buscados para as demais áreas de conhecimento, com sucesso relativo. O século XVIII é o tempo dos trabalhos dos naturalistas, que descrevem e desenvolvem sistemas de classificação de plantas, animais e fenômenos geológicos. São lançadas as bases iniciais das teorias evolucionistas, e Lavoisier dá início à química moderna. Avança o estudo da matéria, da eletricidade, do magnetismo e dos fenômenos de calor e energia.

A princípio, esta ciência se dá principalmente fora das universidades tradicionais. Pouco a pouco, elas vão penetrando os sistemas de ensino, e já no final do século XVIII pareceria que os antigos centros de cultura clássica que eram as universidades cederiam lugar a novas formas de escolas profissionais e técnicas. De fato, o que resulta são formas de convivência entre as formas antigas e as novas, que variam de país a país. Na Prússia, já no início do século XIX, surge pela primeira vez um sistema universitário que inclui a pesquisa científica como atividade central e que passará a influenciar o resto do mundo.

Portugal, no entanto, permanece à margem da ciência moderna, isolado pelo jugo clerical da Contra-Reforma e da Inquisição. A Reforma Pombalina iria romper este isolamento, mas não daria condições para a formação de uma comunidade científica

com as características de autonomia e liberdade de espírito
existiam em outros países. Apesar da reação da "viradeira"
Brasil receberia, na pessoa de José Bonifácio de Andrada,
influência direta da nova atitude científica de Portugal em rela
à ciência e, inclusive, o projeto de uma universidade brasil

A universidade proposta por José Bonifácio não seria o
nizada, o mesmo ocorrendo com iniciativas de idêntico teôr
gidas repetidamente no Parlamento brasileiro desde a fase in
da Independência. Ao Império — como à República em
primeiras décadas — bastavam as escolas profissionais.

No entanto, mesmo que o projeto Bonifácio tivesse
aprovado, dificilmente proporcionaria ele as condições de c
binação entre ensino e pesquisa que eram características
universidades que, na Europa, se modernizavam a partir do in
do século XIX. A razão é que, na Europa, as universidades
seguiam combinar as características mais tradicionais de corp
ções autônomas com as pressões de novos grupos profissio
ascendentes que tinham na ciência empírica e nos ideais de ra
nalidade suas bandeiras e seu credo. Na experiência luso-br
leira, era inevitável a identificação entre a noção de autono
universitária e a de seu controle pelo clero. Ao se contrapo
ele, a elite portuguesa incorpora o modelo estritamente pro
sionalizante de educação que parecia se esboçar na Europa
1800, mas que não chegaria a vingar.

Em termos mais simples, faltou a Portugal, e ao Brasil,
movimento social mais profundo que buscasse em uma univers
de renovada uma forma de mobilidade e afirmação. As trans
mações que houve foram de cima para baixo, uma tentativa
criar quadros técnicos para a administração dos negócios do
tado e para a descoberta de novas riquezas. Como veremos m
adiante, algo disto foi conseguido, mas não houve terreno par
atividade científica frutificar. Ao empreender seu caminho in
pendente, a cultura brasileira o fazia incorporando apenas
dos aspectos da idéia moderna de ciência, aquele referido a s
aplicações; mas faltava o mais importante: a existência de amp
setores da sociedade que vissem no desenvolvimento da ciên
e na expansão da educação o caminho de seu próprio progre

com as características de autonomia e liberdade de espírito que existiam em outros países. Apesar da reação da "viradeira", o Brasil receberia, na pessoa de José Bonifácio de Andrada, uma influência direta da nova atitude científica de Portugal em relação à ciência e, inclusive, o projeto de uma universidade brasileira.

A universidade proposta por José Bonifácio não seria organizada, o mesmo ocorrendo com iniciativas de idêntico teôr surgidas repetidamente no Parlamento brasileiro desde a fase inicial da Independência. Ao Império — como à República em suas primeiras décadas — bastavam as escolas profissionais.

No entanto, mesmo que o projeto Bonifácio tivesse sido aprovado, dificilmente proporcionaria ele as condições de combinação entre ensino e pesquisa que eram características das universidades que, na Europa, se modernizavam a partir do início do século XIX. A razão é que, na Europa, as universidades conseguiam combinar as características mais tradicionais de corporações autônomas com as pressões de novos grupos profissionais ascendentes que tinham na ciência empírica e nos ideais de racionalidade suas bandeiras e seu credo. Na experiência luso-brasileira, era inevitável a identificação entre a noção de autonomia universitária e a de seu controle pelo clero. Ao se contrapor a ele, a elite portuguesa incorpora o modelo estritamente profissionalizante de educação que parecia se esboçar na Europa em 1800, mas que não chegaria a vingar.

Em termos mais simples, faltou a Portugal, e ao Brasil, um movimento social mais profundo que buscasse em uma universidade renovada uma forma de mobilidade e afirmação. As transformações que houve foram de cima para baixo, uma tentativa de criar quadros técnicos para a administração dos negócios do Estado e para a descoberta de novas riquezas. Como veremos mais adiante, algo disto foi conseguido, mas não houve terreno para a atividade científica frutificar. Ao empreender seu caminho independente, a cultura brasileira o fazia incorporando apenas um dos aspectos da idéia moderna de ciência, aquele referido a suas aplicações; mas faltava o mais importante: a existência de amplos setores da sociedade que vissem no desenvolvimento da ciência e na expansão da educação o caminho de seu próprio progresso.

CAPÍTULO 3

CIÊNCIA E EDUCAÇÃO SUPERIOR NO BRASIL DO SÉCULO XIX

1 *Os naturalistas*

A descrição da natureza do Novo Mundo — sua fauna, sua flora, seus minerais e seus habitantes — vai constituir o núcleo das atividades científicas que se desenvolvem no Brasil até a Independência e durante praticamente todo o século XIX. É uma ciência descritiva, feita em grande parte por estrangeiros em viagem — franceses, ingleses e holandeses, mas também alguns portugueses — que aumentam desta forma o patrimônio de observações da história natural, que então se desenvolvia na Europa. Mais tarde, a possível utilidade prática destas observações leva a Coroa a apoiar algumas iniciativas e a criar os dois principais centros de pesquisa e estudos da primeira metade do século, o Museu Nacional e o Jardim Botânico. Vale a pena sumariar, aqui, o que a historiografia já conhece a respeito destes primórdios da atividade científica no Brasil, para melhor entendermos seu caráter.

As primeiras observações sobre a nova terra foram feitas por jesuítas que chegaram nos primeiros tempos da colônia — como Nóbrega e Anchieta — e por cronistas franceses — como André Thévet e Jean de Léry, entre outros, que aqui estiveram no período da França Antártica de Villegaignon. Impressionava-os o uso do fumo e a cultura da mandioca pelos indígenas, despertava seu interesse a pintura corporal com o jenipapo e, assim, seu livros continham preciosas descrições e informações acerca de plantas e minerais brasileiros. Tal é o caso da descrição do *ahouaí*, feita por Thévet e que, segundo Mário Ferri (1955), "permite a um especialista identificar a planta que, mais tarde, recebeu o nome científico de *Thevetia ahouai* e que conhecemos hoje vulgarmente como *chapéu-de-napoleão*"; ou do *Tratado Descriptivo do Brasil*, datado de 1587, escrito por Gabriel Soares de Sousa, que apresenta, ainda segundo Ferri, "com grande detalhe, em inúmeros capítulos, a vegetação de nossa terra".

A estas descrições vem se juntar, na passagem do século XVI para o século XVII, a contribuição de diversos naturalistas holandeses que acompanharam Maurício de Nassau, como foi o caso de Marcgrave e Guilherme Piso, ambos médicos, com sua *Historia Naturalis Brasiliae*, publicada em 1648. Data desta época, por exemplo, a instalação do primeiro observatório astronômico no Novo Mundo, e os esforços dos holandeses no Brasil do século XVII em atividades de pesquisa superaram muito, pelo que se crê, os esforços desenvolvidos, na mesma época, por Portugal.

Assim é que o interesse da Coroa nas matérias-primas que a colônia tinha a oferecer dirigiu a maioria dos esforços no século XVIII "*to collecting information about new products of possible commercial value*" (Stepan, 1976, p. 21) ou, como assinala Othon Leonardos (1955, p. 268), "os escassos estudos de minerais encontradiços no Brasil aparecidos nos séculos XVII e XVIII revestem-se, no mais das vezes, de simples caráter econômico, do propósito de se aproveitarem melhor os recursos mineiros".

Até a segunda metade do século XVIII, a ciência no Brasil está, em termos institucionais, muito aquém da ciência que se desenvolvia na América espanhola: a única instrução possível ia até o nível secundário e era realizada pelos jesuítas. A Coroa, temendo que aqui se estabelecessem instituições que pudessem rivalizar com as portuguesas, impediu a criação de uma universidade — como os jesuítas chegaram a propor — ou de qualquer tipo de imprensa, que pudesse contribuir para o surgimento e difusão de novas idéias.

Com a ascensão de Pombal em Portugal, o panorama na colônia se modifica sensivelmente. Em 1783, Alexandre Rodrigues Ferreira — primeiro naturalista brasileiro que havia estudado em Coimbra — recebe, do governo Pombal, a incumbência de explorar a fauna e a flora brasileiras, acondicionando e remetendo, para o Real Museu d'Ajuda, "os produtos dos Três Reinos". O produto desta viagem, que se constituiu em importante contribuição à botânica e à zoologia brasileiras, é todo perdido, pois, com a invasão de Portugal pelas tropas de Napoleão, o Museu d'Ajuda é saqueado por Geoffroy de Saint-Hilaire e o material coletado por Alexandre Ferreira é levado para Paris.

É ainda nesta segunda metade do século XVIII, em 1772, que se funda a Sociedade Científica do Rio de Janeiro, por iniciativa do marquês de Lavradio, com o objetivo de difundir o conhecimento científico. Esta sociedade científica realizava conferências públicas e cobria os campos da botânica, zoologia, química, física e mineralogia. Foi sua, também, a iniciativa da criação de um pequeno jardim botânico onde se realizavam experiências com plantas. Em 1779, o nome da sociedade mudou para Sociedade Literária do Rio de Janeiro. Seu trabalho científico continuou até 1794, quando foi fechada, provavelmente por razões políticas. (Moreira de Azevedo, 1885; Marchant, 1961; Auden, 1968.)

Finalmente, em 1797 se estabelece, na estrada de São José, e por ordem de D. João ao capitão-geral do Pará, um jardim botânico para a aclimatação de plantas. (Marchant, 1961.)

Entretanto, é somente no século XIX, após a transferência da Corte portuguesa para o Brasil, que começam a se estabelecer algumas instituições de tipo técnico-científico e algumas atividades mais sistemáticas de pesquisa. Para Othon Leonardos, o marco inicial da ciência brasileira é a atividade de José Bonifácio de Andrada e seu irmão Martim Francisco, que em 1819 fazem uma viagem ao interior paulista com o objetivo de realizar observações geológicas e mineralógicas, preocupados com a aplicação de seus conhecimentos de mineralogia em proveito da mineração, já decadente na época. (Leonardos, 1955, p. 271.)

Antes disso, entretanto, em 1808, várias instituições haviam sido criadas: a Academia de Guardas-Marinha, o Colégio Médico-Cirúrgico da Bahia, a Escola Médico-Cirúrgica do Rio de Janeiro, a Biblioteca Nacional e o Jardim Botânico do Rio de Janeiro, originalmente o Real Horto.

A criação deste último se deu quase que em conjunto com a instalação de uma fábrica de pólvora em região próxima à lagoa Rodrigo de Freitas, cujo decreto de fundação data de 13 de junho daquele ano, quando o príncipe regente também estabelece, por decreto, que se mande preparar, perto da casa do inspetor da Fábrica de Pólvora, um terreno para que se estabeleça um jardim de aclimatação destinado à cultura de especiarias das Índias Orientais.

A 11 de outubro daquele ano, nomeia-se um intendente para o jardim, então denominado Real Horto. Além da cultura de especiarias das Índias Orientais — cravo, canela, noz-moscada, etc. —, pensou-se em utilizar o jardim para a aclimatação e cultivo do chá com o objetivo de suprir o mercado europeu. Em 1814, instala-se na região uma colônia de chineses que tinha por tarefa ensinar o processo de preparação do produto. Embora esta cultura tenha-se desenvolvido razoavelmente, o plano inicial de abastecimento do mercado europeu não foi adiante. Assim, o Jardim Botânico permaneceu, por um lado, o principal local onde se desenvolveram e aclimataram plantas como a moscadeira, a canforeira, o abacateiro, o cravo-da-índia, a caneleira, a cana-de-açúcar, etc., e, por outro, o local de passeio favorito do príncipe regente. Seu exemplo, porém, frutificou e, pouco a pouco, foram sendo criados vários jardins botânicos filiais na Bahia, em Minas, em Pernambuco, em São Paulo e, finalmente, em todo o país, para os quais eram enviadas mudas e sementes das plantas inicialmente trazidas para o Rio de Janeiro. Depois de coroado rei do Reino Unido de Portugal e Brasil, D. João aumenta o Real Horto, transformando-o de particular em público e mudando seu nome para Real Jardim Botânico, anexo ao Museu Nacional.

A partir da administração de frei Leandro do Sacramento, o primeiro professor da cadeira de botânica da Academia de Medicina e Cirurgia e primeiro diretor do estabelecimento no Primeiro Reinado, as funções iniciais do Jardim Botânico se modificam razoavelmente, e ele passa de terreno para introdução e aclimatação de plantas a instituição onde se realizam trabalhos mais sérios de experimentação e estudo. Em sua administração, além de implementar o cultivo de algumas plantas — inclusive a reativação do cultivo do chá —, frei Leandro estabelece permutas de plantas com o Jardim Botânico de Cambridge e distribui plantas e sementes pelos jardins do Pará, de Pernambuco e da Bahia.

A preocupação utilitarista de Portugal em relação ao Brasil evidencia-se no decreto de criação do Museu Nacional, datado de 6 de junho de 1808: "Querendo propagar os conhecimentos e estudos das ciências naturais do Reino do Brasil, que encerra em si milhares de objetos dignos de observação e exame, e que podem ser empregados em benefício do comércio, da indústria e das artes,

que muito desejo favorecer, como grandes mananciais de riqueza: Hei por bem que nesta Corte se estabeleça um Museu Real onde passem, quanto antes, os instrumentos, máquinas e gabinetes que já existem dispersos por outros lugares, ficando tudo a cargo das pessoas que Eu para o futuro nomear. E sendo-Me presente que a morada de casas que no Campo de Sant'Ana ocupa o seu proprietário João Rodrigues Pereira de Almeida, reúne as proporções e cômodos convenientes ao dito estabelecimento, e que o mencionado proprietário voluntariamente se presta a vendê-la pela quantia de trinta e dois contos por Me fazer serviço: Sou servido a aceitar a referida oferta que, procedendo-se à competente escritura de compra para ser depois enviada ao Conselho da Fazenda e incorporada à mesma cada dos próprios da Coroa. (...)" (Lacerda, 1905, p. 3, 4.)

Seu acervo inicial, na época em que se instalou, era composto da importante coleção do mineralogista alemão Werner (que, coordenada e rotulada, estava sendo utilizada nas aulas práticas da Academia Militar); de objetos de arte em madeira, mármore, prata, marfim e coral; de uma coleção de quadros a óleo doados por D. João VI; de artefatos indígenas e produtos naturais, dispersos por diversos estabelecimentos da cidade; e de animais empalhados pertencentes a um antigo gabinete, fundado durante a Colônia, conhecido como Casa dos Pássaros. Além destes, vários particulares doaram diferentes objetos. De início, sua administração era composta de um diretor, um porteiro, um ajudante de preparações zoológicas, um escriturário e um escrivão da receita e despesa, e sua dotação inicial para a verba de material foi fixada em 2:880$.

De início o museu, então chamado Museu Real, desenvolveu-se muito lentamente — se se considera que um museu é, basicamente, e entre outras coisas, um depositário de coleções —, pois não dispunha dos dois fatores que, para João Batista de Lacerda, eram fundamentais para o rápido progresso deste tipo de instituição: as conquistas e o dinheiro. "É sabido que as conquistas de Napoleão enriqueceram os museus da França e empobreceram os museus da Itália e da Alemanha. A campanha do Egito encheu as galerias do Louvre com as riquezas, até então ignoradas, da alta civilização dos faraós. Os museus de arte e de história natural dos americanos do norte enriqueceram-se à custa das fortunas de alguns arquimilionários. A conquista e o dinheiro foram

os dois mais poderosos fatores do progresso rápido que tiveram alguns museus do mundo. "Não admira, portanto, que o Museu Real do Rio de Janeiro, ao qual faltaram esses dois poderosos agentes de impulsão, permanecesse um longo período de tempo em estado de letargia e de estagnação." (Lacerda, 1905, p. 8.)

Tal estado de letargia parece ter-se mantido por muito tempo, impedindo, inclusive, o desempenho de um dos papéis específicos de um museu, qual seja, o de local de exibição de coleções para um público. Com efeito, este tipo de atividade demorou razoavelmente a se constituir em atividade importante e permitida da instituição. Até 1821 estavam apenas abertas ao público as duas salas do andar térreo do prédio do Campo de Santana, onde se encontravam modelos de máquinas industriais, por iniciativa do fundador da Sociedade Auxiliadora da Indústria Nacional. Foi apenas em 1821 que surgiu a permissão — e assim mesmo cercada de uma série de restrições — para visitas às coleções científicas do museu: "Manda sua Alteza Real, o Príncipe Regente, pela Secretaria de Estado dos Negócios do Reino, participar ao Conselheiro Inspetor Geral dos Estabelecimentos Literários que houve por bem, aprovando o expediente que expôs no seu ofício de 16 do corrente, que faculte a visita ao Museu, na quinta-feira de cada semana, desde as 10 horas da manhã até 1 da tarde, não sendo dia santo, a todas as pessoas, assim estrangeiras como nacionais, que se fizerem dignas pelos seus conhecimentos e qualidades; e que, para conservar-se em tais ocasiões a boa ordem e evitar-se qualquer tumulto, tem o mesmo senhor ordenado pela repartição da Guerra que no referido dia se mandem alguns soldados da Guarda Real de Polícia para fazer manter aí o sossego que é conveniente." (Faria, 1949, p. 5.)

A partir da Independência, entretanto, o Museu parece ter iniciado um novo período, bastante frutífero, passando, sob a direção de João da Silva Caldeira, a estabelecimento consultivo. Além disso, o ministro do Império dirigiu um apelo aos vários naturalistas estrangeiros, que para cá se dirigiram depois da abertura dos portos, no sentido de que doassem ao Museu parte do material que aqui tivessem coletado. Assim, as coleções do Museu foram aos poucos se enriquecendo com as doações de Langsdorff, Natterer e Sellow, entre outros.

Data ainda desta época a instalação no Museu de um laboratório físico-químico, e iniciam-se as permutas sistemáticas de coleções ou exemplares de coleções com países estrangeiros.

O período seguinte, no qual a direção do estabelecimento coube a Custódio Serrão, foi todo dedicado à transformação do Museu numa instituição científica "que doutrinasse e, ao mesmo tempo, fornecesse elementos de trabalho para os estudos técnicos", mas tais planos aparentemente não encontraram respaldo forte por parte da administração, apesar de, já nesta época, o Museu servir de centro de solicitações para fornecimento de coleções, instrumentos e aparelhos a serem utilizados, por exemplo, pela Escola Central e pela Faculdade de Medicina.

O Museu continuou, entretanto, a cumprir suas funções, transformando-se, no decorrer do século, em centro de ciência para onde convergiam os diversos naturalistas europeus que chegavam. Assim é que Riedell — que veio para o Brasil na comissão científica organizada por Langsdorff em 1820 — dirigiu, durante algum tempo, a Seção de Botânica do Museu Nacional; Sellow — que veio ao Brasil por influência também de Langsdorff — viajou bastante tempo como comissionado do Museu Nacional. Fritz Müller, cuja obra *Für Darwin* representa significativa contribuição às teorias evolucionistas, foi durante muitos anos naturalista viajante do Museu Nacional. É ainda importante lembrar, ao lado destes, os nomes de Von Ihering e Goeldi. O primeiro, chegado da Alemanha, ocupou o cargo de naturalista viajante do Museu Nacional e, a partir de 1894, dirigiu o Museu Paulista, por ele fundado. O segundo, que entrou para o Museu Nacional como auxiliar da Seção de Zoologia, foi mais tarde convidado para organizar o Museu do Pará, que hoje leva seu nome.

Os planos de frei Custódio Serrão para transformar o Museu Nacional em estabelecimento científico começam a frutificar sob a direção de Freire Alemão, auxiliado por Ladislau Netto. Este último, ao que parece, era o verdadeiro mentor das reformulações por que passava a instituição e que culminaram na reforma de 1876, sob sua própria direção: "Todas as seções recebiam o influxo de suas idéias e do seu mando. Ele era quem atendia às solicitações dos ministros, quem lhes sugeria projetos e planos de reforma, quem ia ao encontro da vontade do imperador, quem agitava a opinião, quem traçava enfim o caminho pelo qual se chegaria a reorganizar o nosso Museu, segundo os moldes dos mais acreditados museus do mundo." (Lacerda, 1905, p. 32.)

Já sob a direção formal de Ladislau Netto, o Museu Nacional conheceu, com os influxos recebidos pela Reforma de 1876,

sua época de ouro: "A nova reforma começara bem auspiciada: sentia-se que havia um certo entusiasmo no trabalho, o desejo de erguer alto a reputação do Museu e fazê-lo estimado do público e do governo da nação. Trabalhava-se com afinco nos laboratórios e gabinetes; reviam-se as coleções, substituindo-se os velhos espécimens estragados por outros recentemente preparados; enchiam-se os armários; reuniam-se os ossos esparsos para compor os esqueletos; aproveitavam-se as peles; dava-se uma aparência estética às coleções expostas; pregavam-se novos rótulos e substituíam-se as denominações genéricas antigas por outras modernamente adaptadas.

"As conferências realizadas à noite atraíam ao salão do Museu uma sociedade distinta e escolhida, sendo raro que ali faltasse com a sua presença e animação o imperador D. Pedro II. Professores, deputados, senadores, altos funcionários públicos, damas da alta sociedade lá iam nos dias marcados ouvir, sobre diferentes ramos das ciências naturais, uma lição suculenta e proveitosa, ilustrada com desenhos e estampas, murais, com amostras dos objetos aos quais tinha de referir-se o preletor. Assuntos de zoologia, de botânica, de biologia eram tratados sob uma forma sintética, de sorte a dar o preletor aos seus ouvintes uma resenha de fatos e conclusões, fácil de reter e de assimilar. Dessas conferências tiravam-se extratos para serem publicados nos diários e também em algumas revistas literárias e científicas. As visitas ao Museu facultadas ao público em três dias da semana atraíam para ali mensalmente milhares de pessoas, ávidas de contemplarem os objetos expostos. (. . .) Falava-se em toda parte com grande simpatia e louvor do Museu, e os forasteiros, que, de passagem, visitavam a capital do Brasil, mostravam grande empenho em ver-lhe as coleções." (Lacerda, 1905, p. 44 e 45.)

Nessa época, igualmente, começa-se a publicar os *Arquivos do Museu Nacional*, revista na qual "dar-se-á conta de todas as investigações e trabalhos realizados no estabelecimento, das notícias nacionais ou estrangeiras que interessarem às ciências de que se ocupa o Museu, do catálogo das coleções mais importantes, dos donativos feitos ao estabelecimento, e dos nomes das pessoas a que seja conferido o título do art. 7.º § 5.º" (membro Correspondente do Museu). (Lacerda, 1905, p. 41.)

Esta publicação trimestral, ao que parece, muito contribuiu para divulgar o nome e as atividades do Museu Nacional, não só

no próprio país, mas também no exterior. Segundo João Batista de Lacerda, mais de mil exemplares eram distribuídos regularmente a todos os museus e a várias associações científicas do mundo.

No quadro de membros correspondentes do Museu figuravam vários sábios estrangeiros, alguns de grande renome, e que muito contribuíram, através de referências elogiosas em suas publicações, para a divulgação do nome do Museu Nacional, como Virchow, Eichler, de Candolle, Quatrefages e outros.

Foi ainda sob a direção de Ladislau Netto que se fundou, em 1880, o laboratório de fisiologia experimental, onde João Batista de Lacerda e Louis Couty desenvolveram seus trabalhos. Conta o primeiro que, à época em que trabalhava na seção de zoologia do Museu em peçonha de ofídios, chegou ao Brasil Louis Couty, de alta reputação científica na Europa, convidado para ensinar biologia industrial na Escola Politécnica e que, desiludido ao saber que lá não havia instrumental para realizar experiências práticas, fundamentais no ensino daquela ciência, foi aconselhado a procurar o Museu Nacional. De seu encontro com João Batista de Lacerda surgiu o embrião daquele laboratório, com a instalação dos aparelhos trazidos por Couty. Note-se que, na época, devido à inexistência de instrumental e aparelhagem adequados no Museu, as pesquisas de Lacerda sobre peçonha de ofídios estavam restritas ao estudo das alterações no sangue, para o que era suficiente um bom microscópio Verick.

Algum tempo depois, numa visita ao Museu, o imperador assistiu a experiências com o curare, e Lacerda e Couty, então, procuram mostrar-lhe o quanto lucraria o país com a instalação de um laboratório de fisiologia experimental, conseguindo uma promessa formal de proteção, cumprida, logo depois, com a instalação do laboratório de fisiologia experimental do Museu. Do primeiro programa de estudos do laboratório constavam os seguintes tópicos: venenos de animais; plantas tóxicas e alimentícias; fisiologia do clima; café, mate e álcool de cana; doenças dos homens e dos animais; fisiologia do cérebro, estudada nos macacos. A importância do laboratório de fisiologia experimental de Couty e Lacerda é assinalada por todos aqueles que se dedicam a compreender o desenvolvimento das ciências biológicas no Brasil. Tal importância, entretanto, não impediu o surgimento de forte desentendimento entre esses dois cientistas, atribuído, por alguns, à inveja que Couty sentia da enorme criatividade de Lacerda.

A seção de geologia e mineralogia do Museu Nacional, no início do século XX, destacava-se por seu acervo, onde existiam amostras de quase todos os minerais explorados no Brasil, em coleções que foram sendo formadas desde o Primeiro Reinado, com o comunicado às províncias do ministro Estevam Rezende, exigindo que fossem "remetidos ao Museu todos os produtos naturais do seu território" (Faria, 1947, p. 5); mais tarde, foi enriquecida com doações feitas pelos naturalistas viajantes, pelas comissões geológicas, ou, ainda, pelos trabalhos de exploração de minas e abertura de vias férreas.

As amostras recolhidas pela Comissão Geológica do Império, em 1876, e organizadas por Hartt, estão entre as maiores coleções geológicas do Museu, assim como o meteorito de Bendegó, trazido em 1888. Ouro, prata, ferro, cobre, chumbo, estanho e pedras preciosas figuram nessas coleções. Constam, ainda, amostras de vários países, como México, Estados Unidos, União Soviética, Áustria, etc. Para as análises e ensaios mineralógicos, possuía o Museu Nacional um laboratório bem equipado, o qual, a partir de 1850, aumentou consideravelmente suas atividades com o exame de grande número de amostras de combustível, procedentes da Bahia, Santa Catarina e Fernando de Noronha. Nessa época, os exploradores estrangeiros estavam preocupados em encontrar jazidas de carvão, petróleo, cobre e outros minerais. (Lacerda, 1905, p. 26 e 27.) Mais tarde, no entanto, as atividades geológicas e mineralógicas principais passariam a ser realizadas junto aos serviços geológicos, reduzindo assim a importância do Museu Nacional neste campo.

A importância assumida pelo Museu Nacional nos diversos campos do conhecimento se reduz ainda mais com a República, que tira do Museu seu grande protetor, D. Pedro II. Para Batista de Lacerda, a reforma encaminhada em 1890 por Ladislau Netto, "concertada em segredo entre o diretor e o ministro, sem audiência da Congregação", é o marco de sua decadência.

2. *Primórdios da tecnologia: a química e a siderurgia*

O Laboratório Químico Prático do Rio de Janeiro foi criado a 25 de janeiro de 1812, por decreto do príncipe regente D. João, com a finalidade de propiciar "o conhecimento das diversas substâncias que às artes, ao comércio e indústrias nacionais podem subministrar os diferentes produtos dos três reinos da natureza, extraídos dos meus domínios ultramarinos, os quais não podem exata e adequadamente ser conhecidos e empregados, sem se analisarem e fazerem necessárias tentativas concernentes às úteis aplicações de que são suscetíveis (. . .)". Para diretor do laboratório foi nomeado o bacharel Francisco de Goulart, professor régio de filosofia da cidade de São Paulo. Mas, segundo Melo de Oliveira, citado por Rheinboldt, o fabrico de sabão sólido, antes produzido nas ilhas de São Tomé, teria sido o verdadeiro motivo da criação do laboratório. (Rheinboldt, 1955, p. 23 a 25.)

Rheinboldt considera que as primeiras operações químico-industriais do Brasil foram executadas neste laboratório. "Nessas experiências fez-se a interessante descoberta de que a cinza mineral dos mangues, matéria-prima barata e de fácil acesso, consiste na metade de carbonato de sódio, sendo o restante quase só cloreto de sódio. Material essencial para a fabricação de sabão. (. . .)"

Parece, no entanto, que os trabalhos do laboratório, em pouco tempo, tomaram uma direção sem qualquer valor científico, limitando-se a ligeiros exames de produtos e drogas farmacêuticas. "Pelo regulamento, o laboratório seguiria o modelo do Laboratório da Universidade de Coimbra e teria anexo um dispensatório farmacêutico, em que deviam vender-se ao público os produtos químicos do laboratório, empregáveis nas artes e oficinas, e além disso prepararem-se os medicamentos tanto para fornecimento do mesmo dispensatório, como das boticas da real armada e dos presídios ultramarinos." (Costa, 1948, p. 105.)

A criação da Real Junta Administrativa de Mineração e Moedagem na capitania de Minas Gerais, pelo alvará de 1803, e a tentativa de implantação de uma indústria siderúrgica na colônia são as primeiras iniciativas deste tipo no reino. Essas medidas tiveram início no governo de D. Rodrigo de Sousa Coutinho (Carvalho, 1972), no intuito de revitalizar a principal fonte de riquezas do país, a mineração, ou encontrar para ela um substituto.

Em resumo, as principais iniciativas foram as de Gaspar Soares, de Ipanema, a de Congonhas do Campo e a de Monlevade. (Gomes, 1978; Abreu, 1973 e 1975.)

A Real Fábrica de Ferro do Morro de Gaspar Soares, em Minas Gerais, criada em 1808 por iniciativa oficial, foi entregue a Manuel Ferreira da Câmara. A formação profissional do intendente

Câmara foi paralela a de José Bonifácio de Andrada, tendo acompanhado a este em viagens de estudo por vários países europeus, estudado leis e filosofia em Coimbra, química na França, e mineralogia em Freiberg, com Werner.

O intendente Câmara, que havia influenciado na criação do alvará de 1803, realizou em Gaspar Soares, pela primeira vez no Brasil, a redução de minério pelo método indireto dos altos-fornos. Construiu também fornos suecos com o auxílio de Schönewolf, então cedido por Eschwege. Em 1814 produziu metal, segundo Othon Leonardos. (Leonardos, 1955, p. 274.) Após a saída de Schönewolf, o empreendimento foi abandonado; em 1830 já quase nada existia em Gaspar Soares.

Também por iniciativa oficial foi criada a Real Fábrica de Ferro de São João de Ipanema, em São Paulo, e entregue a Hedberg. A primeira experiência em Ipanema, que data de 1810, fracassou pela incompetência dos "falsos técnicos" suecos dirigidos por Hedberg. (Bastos, 1959, p. 41.) Já então sob a direção do metalurgista alemão Friedrich Ludwig Wilhelm von Varnhagen, são construídos dois altos-fornos que passam a produzir em condições industriais a partir de 1818. Insegura e intermitente, a má qualidade do minério causa a Ipanema constantes déficits. Fechada em 1860 e reaberta por ocasião da Guerra do Paraguai, é fechada em definitivo no ano de 1895. Segundo Calógeras, os prejuízos, nos últimos oito exercícios, seriam de mais ou menos 750:000$000. (Calógeras, 1905.)

A fábrica de Congonhas do Campo é considerada a tentativa de maior êxito. Com base numa companhia particular e tendo a participação acionária do governador da capitania, Eschwege — contratado inicialmente para instalar no Real Gabinete de Mineralogia do Rio de Janeiro a Coleção Werner (Leonardos, 1955, p. 273) — iniciou suas atividades em 1811, com a colaboração do técnico alemão Schönewolf. Eschwege, que, segundo Othon Leonardos, "reclama para si o mérito de ter sido o primeiro a fabricar ferro no Brasil" (Leonardos, 1955, p. 274), optou pelo método direto, aperfeiçoando o processo de cadinhos introduzido pelos escravos através da utilização de uma trompa hidráulica para injeção de ar no forno. Esta inovação é considerada por Calógeras uma verdadeira revolução tecnológica. "De 1815 a 1821 Congonhas produziu 7 mil arrobas de ferro e não deu prejuízo a seus acionistas." (Bastos, 1959, p. 44.)

A última tentativa, iniciada ainda no período colonial, foi a do engenheiro francês João Antônio Monlevade, que, em 1817, construiu um alto-forno em Caeté, onde hoje se situa a Siderúrgica Belgo-Mineira, na cidade de Monlevade. Mais tarde, construiu uma forja catalã e chegou a obter ferro-gusa, introduzindo novas técnicas de produção em Minas Gerais e influenciando o surgimento de dezenas de novas forjas. Após sua morte, as fábricas desapareceram. (Bastos, 1959, p. 46 a 48.)

Existem várias razões, algumas mais técnicas e econômicas, outras mais políticas, para estes fracassos sucessivos. Tecnicamente, havia a absoluta falta de tradição brasileira neste setor, e dificuldades e custos de transporte. Segundo avaliação feita por José Bonifácio de Andrada das forjas de Ipanema, havia um problema geral de incompetência administrativa e técnica que fazia o empreendimento pouco rentável e com produtos de má qualidade. (Magalhães Gomes, 1978, p. 99.) A usina de Gaspar Soares também sofreu toda sorte de erros técnicos e nunca chegou a produzir com rentabilidade. Somente a fábrica de Congonhas do Campo, mais modesta, consegue um certo sucesso.

Apesar de um certo apoio público que algumas iniciativas receberam, o fato é que elas não eram prioritárias para as lideranças do país, principalmente após a Independência. Para o governo imperial que se instalava, mais importante do que o desenvolvimento técnico e industrial era a consolidação política do país e a criação de uma organização administrativa e militar capaz de zelar pela coisa pública. No que se refere especificamente à área de siderurgia, o ensino era limitado à cadeira de mineralogia da Escola Militar, que servia para fornecer os diretores de Ipanema, todos militares; a pesquisa, aos poucos trabalhos da Seção de Mineralogia e Geologia do Museu Nacional. As duas últimas manifestações em favor do desenvolvimento do ensino técnico de mineralogia se deram na Assembléia Constituinte de 1823, com a discussão do problema da criação de uma universidade no país e apresentação de emenda, pelo intendente Câmara, para criação de uma Escola de Mineralogia em Minas. Com a dissolução da Constituinte, nada foi resolvido. Em 1832, há a aprovação pela Assembléia Geral Legislativa da lei de criação da Escola de Minas de Ouro Preto, que, entretanto, só se efetivará em 1875. (Carvalho, 1978.)

O ensino médico iniciou-se oficialmente no Brasil em 1808 com a implantação de dois cursos médico-cirúrgicos — um em Salvador, outro no Rio. Até então, o atendimento médico na colônia era feito ou por curandeiros herbalistas, herdeiros dos conhecimentos empíricos indígenas ou africanos, ou por práticos que atuavam sob a instituição portuguesa do Proto-Medicato. O Proto-Medicato era uma junta perpétua, que se fazia representar aqui por deputados, à qual cabia fiscalizar o exercício de qualquer atividade ligada à "arte de curar", além de lavrar provisões e sentenças e submeter à aprovação oficial os autos de habilitação dos que desejassem obter carta de autorização para a prática dessas "artes". Para conseguir as cartas, eram necessários um certificado comprovando o aprendizado junto a um outro profissional por um certo período de tempo e um exame sumário feito diante dos membros da junta. Os práticos eram geralmente pardos, analfabetos, e à profissão não estava ligado qualquer prestígio social.

Em 1808, o príncipe regente modificou a legislação e restabeleceu dois cargos que tinham sido extintos em 1782, ano da instituição do Proto-Medicato: físico-mor do reino e cirurgião-mor do exército, que voltaram a ser as primeiras autoridades sanitárias da organização administrativa de Portugal. Juntos, constituíam uma espécie de Inspetoria Geral de Saúde Pública. Suas funções específicas estavam bem delimitadas: ao cirurgião-mor e seus delegados cabia superintender tudo o que era relativo ao ensino e ao exercício de cirurgia, sangria, partos, extração de dentes, aplicação de bichas e ventosas e recolocação de ossos deslocados. Era responsável também pelos hospitais, médicos e serviços médicos militares. Ao físico-mor e seus delegados competia tudo o que se referia ao ensino e ao exercício da medicina, questões entre médicos e clientes, ao exercício da farmácia, dos boticários, droguistas, curandeiros e cirurgiões que tratassem de moléstias internas, também à profilaxia das moléstias epidêmicas e ao saneamento das cidades.

A criação dos dois cursos médico-cirúrgicos está ligada a essa reorganização dos serviços de saúde. O curso da Bahia, denominado Escola de Anatomia e Cirurgia, foi criado por sugestão do novo cirurgião-mor do reino, José Correia Picanço, pernambucano, formado em Coimbra e médico da Real Câmara Portuguesa.

Deveria funcionar no Real Hospital da Cidade "em benefício da conservação e saúde dos povos, a fim de que houvesse hábeis e peritos professores, que, unindo a ciência médica aos conhecimentos práticos de cirurgia, pudessem ser úteis aos moradores do Brasil". (Lobo, 1964, p. 13.) O do Rio de Janeiro, criado pouco depois, justificava-se "pela absoluta necessidade que no Hospital Militar e da Marinha desta Corte se formem cirurgiões que tenham também princípios de medicina, mediante os quais possam convenientemente tratar os doentes a bordo das naus e os povos daqueles lugares em que hajam de residir nas distantes povoações do vasto continente do Brasil". (Lobo, 1964, p. 13.) Fica bem claro o caráter pragmático dos cursos. Deveriam oferecer quatro cadeiras (anatomia e fisiologia; terapêutica cirúrgica e particular; medicina cirúrgica e obstétrica; medicina, química, matéria médica e farmácia) e ter a duração de quatro anos, no fim dos quais o aluno, com a certidão correspondente, poderia requerer ao cirurgião-mor a constituição de uma banca examinadora que, julgando a qualidade do candidato, concederia ou não o título, que ainda deveria ser referendado pela Universidade de Coimbra.

A criação dos cursos médico-cirúrgicos provavelmente pouco modificou a rotina de treinamento dos hospitais: manteve-se o mesmo sistema empírico de aprendizagem, considerado insatisfatório até pelos que o operavam. Em 1811, o governo encarregou o Dr. Vicente Navarro de Andrade — médico recém-chegado da Europa, onde observara, a pedido do reitor da Universidade de Coimbra, as técnicas anatômicas, cirúrgicas e obstétricas mais modernas — de formular um projeto de reformas para os cursos médico-cirúrgicos.

Na concepção de Navarro de Andrade, uma escola médico-cirúrgica deveria compreender todos os ramos que essencialmente fazem parte da medicina, da cirurgia e da farmácia. Para freqüentá-la, o candidato deveria comprovar conhecimento de latim, filosofia racional e moral, geometria, elementos de álgebra, física e química. O currículo proposto era mais amplo do que o existente, com matérias comuns para os três cursos durante os três primeiros anos básicos, seguindo-se cursos especializados. O curso de farmácia teria a duração de três anos; o de cirurgia e medicina, de cinco anos. Talvez por ser excessivamente exigente para as condições da época, o plano de Navarro de Andrade não foi posto em prática.

Só em 1813 a Escola do Rio de Janeiro foi reorganizada, de acordo com o projeto do Dr. Manuel Luís Álvares de Carvalho, bem menos ambicioso do que o de Navarro de Andrade. Passou a se chamar Academia Médico-Cirúrgica. Excluía a farmácia e a medicina do seu programa e estava centrada na cirurgia. Para matricular-se no primeiro ano, era suficiente saber ler e escrever corretamente o português, com o compromisso de aprender francês e inglês durante o curso. Os estudantes que soubessem latim ou geometria, "podendo-se presumir que têm o espírito acostumado a estudos" (Campos, 1941, p. 47.), estavam dispensados de freqüentar o primeiro ano. A Carta de Aprovado em Cirurgia era concedida aos que freqüentassem a Academia cinco anos, tendo sido aprovados em todos os exames anuais. Aos que freqüentassem mais dois anos, repetindo as cadeiras da quarta e quinta séries — cirurgia, obstetrícia e prática de medicina —, era concedida a Carta de Formado em Cirurgia, que garantia uma série de privilégios: seus detentores tinham preferência nas funções públicas; podiam tratar de todas as moléstias, onde não houvesse médicos; eram imediatamente indicados membros do Colégio Cirúrgico e lentes opositores às cadeiras da Academia de Medicina do Rio de Janeiro e, no futuro, de qualquer outra que viesse a ser implantada no reino. O grau de doutor em medicina seria atribuído aos cirurgiões formados que fizessem os exames determinados pelo físico-mor e apresentassem uma dissertação em latim. (Campos, 1941.)

Esse esforço de institucionalização do ensino médico não deixou de encontrar resistências. O próprio cirurgião-mor, Correia Picanço, que sugerira ao príncipe D. João a fundação dos cursos médico-cirúrgicos, fez parte do grupo de cirurgiões portugueses que, nas enfermarias dos Hospitais Reais, criou todo tipo de dificuldade aos alunos da escola, impedindo-os de assistir às demonstrações e participar do treinamento, o que levou muitos a abandonar o curso, obtendo a carta pelo antigo método dos exames diante do cirurgião-mor ou de delegado seu.

A Escola da Bahia foi reorganizada em 1815 nos moldes da do Rio de Janeiro. O sistema adotado para a concessão de diplomas era o mesmo, igualando os estudantes que completassem o curso a qualquer pessoa que tivesse freqüentado um hospital durante quatro anos e feito um rápido exame diante do cirurgião-mor ou seu delegado. Apenas um fato indica uma mudança na forma de encarar a formação dos cirurgiões: D. João, já coroado rei,

ordena a vinda de dois estudantes de cada colônia africana para a Academia da Bahia, onde adquiririam conhecimentos e técnicas que deveriam divulgar na volta. Era o reconhecimento das Academias de Medicina como legítimos centros do saber médico. Foram criadas também doze "pensões" para estudantes pobres, desde que "de reconhecida aptidão para os estudos médicos". (Fonseca Filho, 1933, p. 204.)

A proclamação da independência em 1822 não trouxe qualquer modificação à estrutura das Academias de Medicina ou do Serviço de Saúde Pública existentes. Só em 1826, atendendo à reivindicação de professores das academias, foi promulgado um decreto que autorizava a Escola a conceder cartas de cirurgião aos alunos que tivessem cursado cinco anos, e de cirurgião formado aos que tivessem feito mais um ano, repetindo as matérias do quarto e quinto, eliminando-se a necessidade de confirmação pela Universidade de Coimbra. O cirurgião formado estava autorizado a exercer a medicina mesmo onde houvesse médicos, o que era vedado aos simples cirurgiões.

O processo de consolidação do prestígio da medicina como atividade que implica conhecimentos diferentes dos adquiridos artesanalmente, característicos dos "práticos", cirurgiões, sangradores, parteiros, e outros, levou à fundação em 1829 da Sociedade de Medicina. Um grupo de cinco médicos de prestígio, dois brasileiros e três estrangeiros, além de dois cirurgiões formados (Joaquim Cardoso Soares de Meirelles, Luís Vicente de Simon, José Francisco Sigaud, José Martins da Cruz Jobim, Jean Maurice Faivre, Jacinto Rodrigues Pereira Reis, José Mariano da Silva), foi o núcleo inicial da sociedade. Organizada nos moldes da Academia Francesa, sua primeira atribuição foi estudar os projetos de reforma do ensino médico que estavam em discussão na Câmara. Com esse objetivo, foi designada uma comissão e escolhido o relator, que no fim de quase um ano apresentou um projeto final, acompanhado de uma proposta de regulamento das academias. Enviado à Câmara, foi aprovado com poucas modificações e transformado em lei em 3 de outubro de 1832, dando às academias médico-cirúrgicas do Rio de Janeiro e da Bahia a denominação de escolas ou faculdades de medicina e o direito de conceder títulos de doutor em medicina, de farmacêutico e de parteiro, tendo sido abolido o de sangrador.

O curso passaria a ter três seções — ciências acessórias, medicina e cirurgia —, num total de catorze cadeiras. Cada cadeira tinha um regente e dois substitutos, que exerceriam também as funções de preparadores. Para se matricular, o candidato tinha de comprovar seus conhecimentos de latim, francês, lógica, aritmética e geometria. Os exames anuais eram feitos diante de três professores, em seis séries consecutivas, ao fim das quais, para conseguir o título de doutor, o aluno teria de defender tese em português ou latim.

A nova organização do ensino nas faculdades de medicina marca a passagem de uma medicina assumida como sintomatista e prática a uma que se propunha a ter bases científicas. O documento que José Martins da Cruz Jobim juntou como contribuição sua ao plano de organização das escolas de medicina, enviado pela Academia de Medicina à Câmara, menciona que um dos grandes defeitos das escolas de medicina no Brasil era "não ter uma só cadeira das ciências chamadas acessórias que têm por objeto o estudo da natureza ou dos corpos, e suas propriedades gerais e particulares. (. . .) A física, a química e a botânica, eis as ciências indispensáveis para o estudo da medicina; elas nos fornecem documentos infinitos, já para explicar os fenômenos do organismo, já para apreciar a composição e a ação dos corpos, já para procurar os meios medicamentosos e mecânicos aplicados à conservação da saúde e da cura das moléstias". (Lobo, 1964, p. 50.)

O novo currículo, além da introdução das três ciências acessórias, ampliou e valorizou o ensino de higiene, campo que veio se desenvolver especialmente na escola do Rio de Janeiro, embora o forte das duas escolas nunca tenha deixado de ser a clínica.

Há uma exceção nessa tradição clínica, que é a Escola Tropicalista Baiana. Esse movimento, iniciado por volta de 1850, desenvolveu-se fora da Escola de Medicina da Bahia. Entretanto, com exceção de Wucherer e Paterson, formados no exterior, todos os seus membros passaram por ela. Na literatura disponível, não há informação sobre que tipo de relacionamento existia entre o movimento e a Escola, se de colaboração ou de rivalidade, mas é difícil imaginar que se pudesse ignorá-la na Salvador do século XIX. Aparentemente já se esboçava o modelo de ensino e pesquisa com *loci* separados, que vai acompanhar a ciência brasileira por mais cem anos.

A contribuição da Escola Tropicalista Baiana é considerada bastante importante. Wucherer, que, junto com Paterson, tinha identificado a epidemia da febre amarela em 1849 e a cólera-morbo em 1853, publicou em 1863 um ensaio sobre a fauna brasileira, onde estudou e descreveu espécies novas de cobras, estabelecendo inclusive as regras morfológicas para identificação das que são venenosas. Mostrou também, contra a opinião geral, inclusive da Academia de Medicina, que a opilação era conseqüência não do clima tropical, mas da infestação por ancilostomose. Identificou ainda a *Filaria wuchereri*. Silva Lima descreveu o beribéri com uma segurança até então não alcançada, e descobriu uma nova doença, o ainhum, da qual fez a descrição clínica e anátomo-patológica.

A partir de 1866, iniciaram a publicação da *Gazeta Médica da Bahia*, de muito bom nível para a época. (Martins, 1955, p. 212.) Mantendo um bom índice de periodicidade, sobreviveu até 1908 e foi o veículo de divulgação dos trabalhos dos outros membros do grupo: Silva Araújo, Januário de Faria, Pacífico Pereira e Manuel Vitorino Pereira.

A tentativa de vincular a ciência à medicina no Brasil que aparece na Reforma de 1832, e da qual a Escola Tropicalista Baiana não deixa de ser um fruto, não chegou a se realizar no século XIX.

4. *A tradição de engenharia*

As instituições brasileiras de ensino superior de tipo técnico surgem inicialmente dentro das academias militares e só mais tarde se diferenciam. A primeira destas instituições é a Academia Real de Marinha, criada por D. João VI no Rio de Janeiro, nas hospedarias do Mosteiro de São Bento. Dois anos depois é criada a Academia Real Militar, também no Rio, destinada a formar oficiais de artilharia e oficiais da classe de engenheiros geógrafos e topógrafos. A Carta de Lei de 4 de dezembro de 1810, que a criou, dizia que ali seria lecionado "(. . .) um curso completo de Sciencias Mathematicas, de Sciencias de Observação, quaes a Physica, Chymica, Mineralogia, Metallurgia e História Natural, que comprehenderá o Reino Vegetal e Animal e das Sciencias Mili-

tares em toda a sua extensão, tanto de Tactica como de Fortificação e Artilharia". (Castro, 1955, p. 56.)

Em 1832, as duas academias se unem na Academia Militar e de Marinha, uma união que não dura mais que um ano.

O curso completo da Academia Militar era de sete anos e se dividia em suas partes: o curso matemático (quatro anos) e o curso militar (três anos). De acordo com o estabelecido, o curso matemático obedecia às seguintes linhas: "o lente do primeiro ano ensinava aritmética, álgebra (até as equações do 3.º e 4.º graus), geometria, trigonometria retilínea e noções de trigonometria esférica; o lente do 2.º ano ensinava álgebra superior, geometria analítica, cálculo diferencial e integral; o lente do 3.º ano lecionava mecânica (estática e dinâmica), hidrostática e hidrodinâmica; no 4.º ano havia um lente de trigonometria esférica, ótica, astronômica e geodésica". (Castro, 1955, p. 50.)

A maneira pela qual este programa era aplicado mostrava que ele continha uma concepção estritamente aplicada, não havendo lugar para o desenvolvimento de um espírito de dúvida ou de experimentação. Assim, o "título segundo" da carta de instituição do curso matemático dizia: "O lente do quarto ano explicará a Trigonometria Spherica de Lagrange em toda a sua extensão, e os princípios de Ótica, Catoptrica, e Dioptrica: dará noções de toda a qualidade de óculos de refracção e de reflexão, e depois passará a explicar o Systema do Mundo; para o que muito servirá das obras de la Place; não entrando nas suas sublimes theorias, porque para isto lhe faltaria o tempo: mas mostrando os grandes resultados, que elle tão elegantemente expôs, dahi explicando todos os methodos para as determinações das Latitudes, e Longitudes no Mar e na Terra; fazendo todas as observações com a maior regularidade, e mostrando as aplicações às medidas geodésicas, que novamente dará em toda a sua extensão. Exporá igualmente huma noção das Cartas Geographicas, das diversas projeções, e das applicações a Cartas Geographicas e às Topográficas, explicando também os princípios das Cartas Marítimas reduzidas, e do novo methodo com que foi construída a Carta da França; dando também as noções geraes sobre a Geographia do Globo, e suas divisões. As obras de la Place, de la Caille e a Introdução de la Croix, a Geographia de Pinkerton, servirão de base ao Compendio que se deve formar e no qual há de procurar encher toda a extensão destas vistas."

As reformas pelas quais passaria a Academia Real Militar, daí por diante, teriam por fonte de inspiração questões de natureza disciplinar, ou o objetivo de melhorar a parte puramente profissional de seus cursos. Em 1833 foi dada permissão a paisanos para freqüentar os cursos juntamente com os militares. Em 1839, foi transformada na Escola Militar, com um rígido sistema de disciplina, que teve como conseqüência o desinteresse da parte dos civis. A física passou a ser lecionada como cadeira autônoma em 1858, quando a Escola Militar passou a denominar-se Escola Central, e a Escola de Aplicação, criada em 1855, se transformou na Escola Militar de Aplicação, com a separação dos cursos de engenharia civil e engenharia militar. Entretanto, os militares continuaram a cursar, na Escola Central, as cadeiras comuns aos dois cursos. (Cf., para esta parte, os trabalhos de Castro, 1955; Morais, 1955; Ribeiro, 1955; Almeida Jr., 1956.)

Só em 1874, com a Reforma Visconde do Rio Branco, foi que se deu a separação efetiva dos cursos de engenharia civil e militar, com a criação da Escola Politécnica do Rio de Janeiro. O antigo curso matemático das escolas militares foi reestruturado no curso de ciências físicas e matemáticas e no curso de ciências físicas e naturais. No curso de ciências físicas e matemáticas foram criadas cadeiras como a de mecânica celeste e física matemática e uma cadeira de complementos de matemática, além do importante e inédito fato da concessão de cartas de bacharel e doutor em ciências físicas e matemáticas e ciências físicas e naturais, independentemente dos cursos profissionais de engenharia.

Tal espírito e estrutura de cursos não resistiriam por muito tempo, entretanto, à política e ao utilitarismo contidos nas reformas de ensino que se seguiram. A obra do visconde do Rio Branco, que se refere em seu relatório de 1876 ao plano geral da Escola Politécnica como "consagração do progresso das sciencias naturaes e phisico-mathematicas (...)" (Castro, 1955, p. 61), se perderia. É ainda em Oliveira Castro que lemos: "Cursos de ciências físicas e matemáticas foram mantidos, pela Escola Politécnica do Rio de Janeiro, durante mais de vinte anos. O nível de ensino matemático era bastante elevado, como se pode verificar pelas *Lições de Mechanica Celeste* de Joaquim Galdino Pimentel, lente da Escola, publicadas em 1877, no Rio de Janeiro. Os cursos sempre foram regularmente freqüentados. Embora sua procura não fosse muito grande, era maior que a dos dois cursos

de engenharia industrial e engenharia de minas. Em 1890, sob o regime do governo provisório, surge a primeira tentativa de suprimi-los. Como a Congregação da Escola Politécnica se manifestasse contrária a tal reforma, determinou o chefe do governo provisório que ela não fosse executada. Nessas condições, os cursos científicos da Escola Politécnica puderam sobreviver até a Reforma de 1896, quando a própria Congregação da Escola os extinguiu.

"Muitos lentes da velha Politécnica foram contrários a tal supressão e, muito especialmente, Paula Freitas, lente da cadeira de estradas de ferro e de rodagem, que, ainda em 1901, escrevia: 'Uma vez que o Brasil não possui ainda uma universidade, não deve a Escola Polythechinica Federal abandonar a idéia de manter seus antigos cursos científicos. Ella é a única que está nas condições de realizar esse *desideratum*, em vista dos elementos tradicionais de que dispõe. Assim o pensamos, ainda que tivéssemos concorrido para a Reforma de 1896, onde entretanto a solução dependeu de votação; pelo que não deixaremos de lembrar que foi sempre nosso pensamento a fundação da Universidade do Brasil e o exaramos na Memória que redigimos, e figura no livro do Congresso de Instrução do Rio de Janeiro em 1882'." (Castro, 1955, p. 62, 63.)

5. *A Escola de Minas*

A Escola de Minas de Ouro Preto constitui-se em notável e única exceção no panorama das escolas profissionais a partir da Reforma Visconde do Rio Branco. (Carvalho, 1978.) Criada em 1875, graças à iniciativa pessoal do imperador, teve na figura de Claude Henri Gorceix o líder e organizador que lhe imprimiu forma. Em sua viagem à Europa, no início da década de 1870, D. Pedro II entra em contato com Auguste Daubrée, seu colega na Academia de Ciências de Paris e diretor da Escola de Minas de Paris, convidando-o para organizar e dirigir um estabelecimento congênere no Brasil. Recusando o convite devido a sua recente nomeação para a direção da referida escola, Daubrée indica, em 1873, a pessoa de Gorceix para tais funções. Em julho de 1875, um ano após sua chegada ao Brasil, Gorceix submete um relatório ao governo, indicando local e regulamento para a escola superior de Minas. Exigia que o curso fosse dado em dois anos, com

dez meses de aulas (de agosto a junho), sendo os dois meses restantes dedicados a excursões e trabalhos práticos; tempo integral para professores e alunos, com boa remuneração para os primeiros e ensino gratuito e bolsa de estudos para os alunos mais pobres; limitação do número de alunos a dez por turma e prêmio para os melhores na forma de viagens de aperfeiçoamento à Europa ou aos Estados Unidos; seleção dos alunos por concurso, independentemente das Comissões de Instrução Pública, e sistema de exames freqüentes durante o curso; aproveitamento pelo Estado dos que se mostrassem mais brilhantes nas viagens de aperfeiçoamento. Este projeto inicial, que teve aprovação plena de Daubrée, foi promulgado a 6 de novembro de 1875, só sofrendo alterações nos dispositivos que diziam respeito a gastos. E é a partir daí que Gorceix iniciaria sua obra, sempre com ênfase na pesquisa e na criatividade, cujo espírito se traduz nas seguintes palavras: "É absolutamente preciso estudar fatos, observar fenômenos."

É importante notar que a inspiração da Escola de Minas de Ouro Preto não deriva da Escola de Minas de Paris, como geralmente se supõe, e sim da Escola de Minas de Saint-Étienne. A primeira era uma escola de formação mais geral, que atraía os melhores ex-alunos da École Polytechnique para um curso de três anos; a segunda dava um curso de dois anos, muito mais prática e operacional, ainda que superior, em seus objetivos, à formação de simples técnicos ou mestres. Daí o nome sugerido para a Escola de Ouro Preto, como École de Mineurs, e não École de Mines, no estilo de Paris. (Carvalho, 1978.)

A história da Escola de Minas é marcada, desde o início, pela luta contra as tendências centralizadoras do Ministério e pelos constantes atritos com a Politécnica do Rio de Janeiro, por causa da sua autonomia e seus objetivos, o que exigiu, diversas vezes, a intervenção pessoal do imperador. Não raras eram as vezes em que Gorceix ameaçava deixar a direção da escola, como em sua briga com um ministro do Império, quando este tentou nomear alguns professores não escolhidos por Gorceix. A amizade que desenvolveu com D. Pedro, no entanto, dava-lhe o acesso necessário para pedir soluções adequadas à continuidade de sua obra. Mas sucessivos golpes na autonomia da escola se seguiriam. A falta de um mercado de trabalho especializado para os alunos ali formados levaria o curso a se estender à engenharia civil, o que fora

recomendado no apoio que o presidente de Minas, Antônio Gonçalves Chaves, deu à escola em 1884, justamente quando as verbas do governo central declinavam. Segundo José Murilo de Carvalho, "a intervenção da Província obrigando a mudar o projeto inicial provavelmente a salvou da extinção. Mas esta intervenção se deveu não ao interesse de preservar uma escola superior de minas, mas ao interesse de preservar uma escola superior em Minas."

Com a proclamação da República em 1889, a escola passou a ser subordinada ao Ministério dos Negócios da Instrução Pública, Correios e Telégrafos. Sendo A. Olinto nomeado presidente interino do Estado de Minas, muitas foram as tentativas de afastar Gorceix da direção da escola, o que culminaria com seu pedido de demissão em 1891.

Em 1893, a Escola passou a ser subordinada ao Ministério da Justiça e Negócios Interiores e, em 1910, ao Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio. Nessa data, a Escola já apresentava forte *inbreeding*, decorrente do fato de que, no mercado de ensino, somente ela aproveitava seus próprios alunos. A Politécnica do Rio de Janeiro sempre teve uma reação contrária à inclusão dos ex-alunos de Ouro Preto em seus quadros. Em 1880, um decreto garantiu tratamento igual para o título da Escola de Minas em concurso às cadeiras cujo ensino fosse semelhante nas duas escolas. E, em 1885, o curso de Ouro Preto teve seu *status* equiparado ao do curso de engenharia. Mas, apesar das equiparações por lei, a entrada dos ex-alunos da Escola para os quadros da Politécnica sempre foi sustada por suas bancas examinadoras.

6. *A centralização do ensino*

A centralização administrativa foi, pois, a principal característica do sistema de ensino imperial, com algumas exceções importantes, como a Escola de Minas. Pelas disposições da Carta de Lei de 4-12-1810, a Academia Real Militar "era dirigida por uma junta militar, composta de um presidente, quatro ou mais deputados, três dos quais deviam ser 'os que como mais hábeis nos Estudos Scientíficos e Militares, Eu for Servido Escolher e Nomear para o mesmo serviço'." (Castro, 1955, p. 50.) Com relação à escolha dos lentes da escola, "por decreto de 17 de abril de 1811, Sua Majestade D. João VI 'era servido nomear' os lentes

da Academia (...)" (Morais, 1955, p. 118), sendo os primeiros lentes do curso matemático os seguintes oficiais do Real Corpo de Engenheiros: Antônio José do Amaral (1782-1840), primeiro-tenente, nascido no Rio de Janeiro e lente do primeiro ano; Francisco Cordeiro da Silva e Alvim (1775-1856), sargento-mor, nascido em Portugal e lente do segundo ano, vindo a ser mais tarde visconde de Jerumirim; José Saturnino da Costa Pereira (1773-1852), primeiro-tenente, nascido na Colônia do Sacramento e lente do terceiro ano; Manuel Ferreira de Araújo Guimarães (1777-1838), capitão, nascido em São Salvador e lente do quarto ano; e José Vitorino dos Santos e Sousa (?-1852), segundo-tenente, sem registro de procedência e lente de geometria descritiva. (Castro, 1955, p. 52.)

Desta forma, a distribuição das regências dos diversos anos do curso matemático atendia mais a critérios políticos do que a critérios científicos de seleção propriamente ditos, destacando-se a composição regional na nomeação dos primeiros lentes. Mesmo passada a fase de livre escolha, com a adoção do sistema de concurso em 1833 para o provimento das cátedras, a interferência política na escolha dos lentes sempre desempenhou papel fundamental e preponderante. Segundo A. Almeida Júnior, no relatório de Clóvis Beviláqua de 1837 sobre o estado do ensino profissional no Brasil, é apontada "a má escolha de alguns lentes, nomeados por escandaloso patronato. Em vez de se procurarem notabilidades, com poucas e honrosas exceções, só se cuidou de arranjar afilhados (...)". E mais à frente: "O patronato em matéria de concurso (afirmou em 1875 o impetuoso deputado Campos de Carvalho) tem estado de uma maneira que causa repugnância falar nela: os filhos sucedem aos pais, os cunhados aos cunhados, os primos aos primos, os sobrinhos aos tios (...)". (Almeida Jr., 1956, p. 21, 22.)

Na ausência de uma demanda efetiva de qualificação, e na inexistência de uma comunidade profissional que estabelecesse e pudesse impor certos padrões de qualidade, os efeitos da centralização não poderiam ser senão estes. Daí derivava um funcionamento extremamente inadequado da escola, com toda a sorte de deficiências, como a falta de assiduidade de alunos e professores, a fraude constante nos exames e o pouco cuidado na redação dos compêndios para o ensino. Tamanha era a centralização do sistema de ensino no Império que os livros e tratados nos quais os lentes deviam-se basear para a redação obrigatória dos respecti-

vos compêndios também eram especificados na Carta de Lei acima referida.

A centralização também se manifestava ao nível da vinculação ministerial dessas escolas. Até o ano de 1874, cinco foram as escolas criadas pelo Império: a Faculdade de Medicina da Bahia, criada como curso médico-cirúrgico no Hospital Militar em 18 de fevereiro de 1808, passando à Academia Médico-Cirúrgica em 1815 e ganhando o *status* de faculdade em 1832; a Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, criada como curso médico-cirúrgico no Hospital Militar em 2 de abril de 1808, passando à Academia Médico-Cirúrgica em 1813 e ganhando o *status* de faculdade em 1832, juntamente com a da Bahia; a Faculdade de Direito de Recife, criada como curso de ciências jurídicas e sociais em Olinda em 1827, adquirindo o *status* de faculdade em 1854; a Faculdade de Direito de São Paulo, criada em 1827 como curso de ciências jurídicas e sociais, adquirindo o *status* de faculdade juntamente com a do Recife; e a Escola Central, antiga Academia Real Militar. As quatro primeiras eram subordinadas ao Ministério do Império, e a Academia e, mais tarde, a Escola Central eram subordinadas ao Ministério da Guerra. O primeiro passo de relevância para uma maior autonomia do sistema de ensino de engenharia no Brasil deu-se na Reforma Visconde do Rio Branco, com a separação efetiva dos cursos de engenharia civil e militar: "(...) a lei n.º 2.261 de 24 de maio de 1873 autorizou a reforma do regulamento das Escolas Militar e Central e a transferência desta para o Ministério do Império. No ano seguinte a lei foi posta em execução com os decretos n.º 5.520 do Ministério da Guerra, de 17 de janeiro de 1874, e n.º 5.600 do Ministério do Império, de 25 de abril de 1874, que fixou os Estatutos da Escola Politécnica, a primeira escola civil de engenharia que teve o Brasil". (Castro, 1955, p. 52, 53.)

A Reforma Visconde do Rio Branco manteve, entretanto, características irrefutavelmente centralizadoras sobre o sistema de ensino em geral: a estipulação do ano letivo em sete meses (de abril a outubro), sem que as escolas pudessem optar, segundo suas conveniências, por outro período qualquer, e a continuidade do sistema de admissão às escolas superiores baseado nos "exames preparatórios" perante as Comissões de Instrução Pública das Províncias. Esses exames eram calcados sobre as matérias — quase que exclusivamente literárias — lecionadas no secundário,

retirando às escolas o poder de selecionarem seus próprios alunos. (Carvalho, 1978.)

Uma das características deste período de centralização é a participação pessoal e ativa de D. Pedro II nos assuntos referidos à ciência, tecnologia e educação. Curioso das ciências, mecenas, D. Pedro cultivava o convívio com cientistas dentro e fora do país e teve atuação em todos os episódios relevantes da ciência brasileira na época: em relação ao Museu Nacional, ao Observatório Astronômico, à criação da Escola de Minas, às atividades na área de medicina, engenharia, história...

Este envolvimento imperial com as ciências não deixaria de provocar resistências, atribuídas por Fernando de Azevedo às "hostilidades mal dissimuladas desse meio intelectual e político, dominado por homens de espírito retórico e de educação abstrata, e em que a literatura, as idéias e as questões jurídicas e os debates políticos absorviam o pensamento nacional". (Azevedo, 1963, p. 395.) Independentemente deste tipo de considerações, é importante notar que tal interesse pelas coisas da ciência também colocava esta atividade completamente à mercê da vontade imperial, que poderia servir tanto para causas justas quanto injustas. Um exemplo positivo foi, sem dúvida, o da Escola de Minas. Mas quem se sentia prejudicado percebia, com mais clareza talvez, os perigos de toda a situação. É o caso de Joaquim Murtinho, que, em 1883, tomando as dores da medicina homeopática, que buscava se firmar no Rio de Janeiro, critica o imperador: "Sua Majestade sofre do que se pode chamar a mania científica. Sua Majestade, com uma tese na mão, quer que esta tese verse sobre medicina, matemáticas, ciências naturais, engenharia civil ou de minas, filosofia, história ou sobre línguas (...) pouco importa; Sua Majestade olha para a tese com toda a gravidade e, quando o defendente cita este ou aquele ponto de seu trabalho, Sua Majestade folheia a tese com ares de quem conhece a matéria e procura formar uma opinião. (...) Se se trata de uma experiência científica ou industrial, a experiência sobre o modo de dar direção ao balão, a experiência sobre a iluminação elétrica, lá está Sua Majestade citando livros que leu sobre o assunto, e emitindo sua opinião sobre os resultados da experiência."

Se fosse só isto, nada demais. Mas Joaquim Murtinho prossegue: "Se se trata de um concurso aos lugares de professores de nossas escolas, lá vão as provas dos candidatos para Sua Majesta-

de ler, e feliz daquele cujas provas tenham agradado a Sua Majestade. Se se tratar de contratar no estrangeiro um professor para uma das cadeiras de nossas faculdades, não é a congregação que indica ao governo qual aquele que pelos seus estudos e seus trabalhos deva ser preferido, é Sua Majestade que indica por si ou por intermédio de seus agentes científicos o homem que deva ser contratado. Manda fisiologistas ensinar agricultura, o engenheiro de minas para lecionar artes e manufaturas, estragando vocações, deslocando os homens e transformando assim professores distintos em suas especialidades em mediocridades nas cadeiras que não conhecem e nas quais os colocou Sua Majestade. Sua Majestade em todos os seus atos parece dizer: a Ciência sou Eu." (Citado por Lobo, vol. 3, 1968, p. 80.)

Presa entre a burocracia centralizadora e o arbítrio imperial, a ciência brasileira floresceria, preferentemente, ao lado deste, para só começar a ganhar maior vôo, no entanto, com a descentralização republicana, que permitiria que um quadro institucional mais complexo e diferenciado fosse desenvolvido.

7 *Sumário*

A atividade científica no Brasil até o início da República pode ser caracterizada, em resumo, por sua extrema precariedade, oscilando entre a instabilidade das iniciativas realizadas pelo favor imperial e as limitações das escolas profissionais, burocratizadas, sem autonomia e totalmente utilitaristas em seus objetivos.

Esta precariedade pode ser melhor entendida se observarmos, em uma visão comparativa, que não existiam no Brasil setores sociais significativos que atribuíssem à atividade científica um valor e uma importância que justificassem seu interesse e seu investimento. Por comparação, mesmo deixando de lado a Europa, é importante lembrar que o Japão, desde a Restauração Meiji em 1868, vinha trabalhando em um esforço sistemático de absorver a tecnologia e a ciência ocidental. Em 1900, a Universidade Imperial de Tóquio já oferecia cursos avançados em física, tecnologia e ciências biológicas, ensinadas nas línguas ocidentais, e enviava estudantes para os principais centros científicos da Europa e Estados Unidos que mais tarde assumiriam o ensino das ciências em japonês. Esta iniciativa governamental contou com a participação

de um grupo social bem definido, os samurais, uma classe de tradição guerreira que, com o fim do período de descentralização feudal do país, foi deslocada de suas antigas funções e proporcionou os quadros necessários para a revolução científica e tecnológica empreendida pelo seu país. (Koizumi, 1975; Hashimoto, 1963.)

Ainda que diferente em muitos aspectos, a Índia também revela, já no século XIX, um padrão muito maior de envolvimento com a cultura ocidental da época. Os ingleses trazem para o subcontinente seu modelo de ensino, dão acesso a suas principais universidades e iniciam um processo de ocidentalização da cultura hindu que leva inclusive à adoção do inglês como língua oficial da colônia. A elite culta da Índia, formada pela casta dos brâmanes, ocupa as novas escolas e universidades, absorve a cultura inglesa com afinco e trata, assim, de se manter na liderança social e cultural de sua região dentro das condições permitidas pela situação colonial. Na realidade, havia muito de conservador nesta adaptação da elite brâmane à situação de dominação colonial, e estudiosos da experiência histórica da Índia tendem a assinalar a esterilidade relativa deste processo, pelo menos no sentido do estabelecimento de uma mentalidade científica e tecnológica efetivamente dinâmica e própria. (Morehause, 1971; Nahaan, 1970.)

De qualquer forma, os exemplos de Japão e Índia no século XIX ajudam a colocar em perspectiva a timidez dos projetos educacionais e científicos do Império brasileiro e, particularmente, a total ausência de um setor social que tivesse maior interesse nestes projetos. A educação despertava algum interesse, já que ela permitia acesso à burocracia, mas para isto o mérito intelectual não era o principal triunfo. Quanto à ciência, era obra de alguns europeus que para aqui vinham atraídos pelas condições oferecidas pelo imperador, e que conseguiam, algumas vezes, cativar a atenção e a colaboração de alguns elementos locais. Sem um apoio político mais decidido e sem uma base social definida, a ciência e a educação superior vegetavam no Brasil do século XIX.

CAPÍTULO 4

A ENTRADA NO SÉCULO XX E A CONSOLIDAÇÃO DAS PRINCIPAIS TRADIÇÕES DE PESQUISA

1. A descentralização republicana e as novas instituições de pesquisa

O fim do século XIX marca o início da descentralização republicana e a consolidação de São Paulo como o pólo mais dinâmico da economia do país, graças à contínua expansão da economia cafeeira.

Observando a cronologia da criação de instituições, sociedades, cursos, etc. do fim do século passado e início deste, podem ser distinguidos nitidamente dois períodos: um que vai de, mais ou menos, 1880 a 1900, e outro que se estende de 1915 a 1930. O primeiro se caracteriza, antes de mais nada, por uma intensa atividade geológica e geográfica, que encontra expressão na criação de Comissões de Geografia e Geologia, que têm grande importância para o maior conhecimento do meio ambiente e para as atividades econômicas de exploração mineral e vegetal. A mais famosa dessas comissões foi a de São Paulo, fundada em 1886 e dirigida por Derby, norte-americano que tinha chegado aqui para trabalhar com seu conterrâneo Hartt, chefe da efêmera Comissão Geológica do Império do Brasil (1875-77); apesar de sua curta existência, alcançou intensa produtividade e, entre outras coisas, legou ao Museu Nacional uma invejável coleção de amostras de 500 mil peças. Quanto a Derby, é o mesmo que, em 1906, foi convidado pelo governo central para organizar o Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil. O serviço foi criado um ano depois; Derby o dirigiu até 1915, quando morreu.

Outra característica do período é a criação de vários institutos, alguns com existência curta, outros com sobrevida até os dias de hoje, apesar de grandes altos e baixos. Em ordem cronológica, são eles: o Agronômico de Campinas (1887), o Instituto Vacinogênico de São Paulo (1892), o Bacteriológico de São Paulo

(1893), o Butantã (1899) e, finalmente, Manguinhos (1900). Destes, só o Vacinogênico não teve maior relevância científica, enquanto os outros são responsáveis por grande parte da produção científica da época.

Uma terceira característica foi o surgimento de novas faculdades e escolas de nível superior: a Escola Politécnica de São Paulo (1893), a Escola de Engenharia Mackenzie, também em São Paulo (1896), a Escola de Engenharia de Porto Alegre (1896), a Escola Livre de Farmácia de São Paulo (1898), a Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária do Rio de Janeiro (1898), a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, em Piracicaba (1901), e duas Escolas de Comércio, uma no Rio e a outra em São Paulo, ambas em 1902. Para a precária estrutura acadêmica preexistente, esta ampliação representava um crescimento de grande relevância, principalmente se levarmos em conta sua nítida inclinação para a esfera produtiva, em oposição à tendência anterior.

Por último, vale a pena ressaltar a criação de dois novos museus: o Museu Paulista e o Museu Paraense, posteriormente Museu Goeldi, ambos em 1893. Estes museus eram tanto mais importantes quanto eram o único ambiente em que se praticava legitimamente a "ciência pela ciência", sem a simbiose com a ciência aplicada, que marca as atividades dos institutos. Mas esta particularidade, de certo modo, lhes foi fatal, pois acarretou rapidamente o total desinteresse dos órgãos governamentais. O mesmo pode ser dito de outra instituição que, embora fundada no início do século, também passa por um curto período de revigoramento na gestão de Barbosa Rodrigues (1889-1909), o Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Tanto o Museu Paulista quanto o Museu Paraense são obras de cientistas estrangeiros, Hermann von Ihering e Emílio Goeldi, que continuam uma linha de trabalho na tradição já estabelecida pelo Jardim Botânico, em estreito contato com o ambiente europeu e, na realidade, sem maiores vínculos com o ambiente brasileiro. As outras instituições — os institutos e escolas agronômicas, ou institutos vacínicos e soroterápicos, os serviços geográficos e geológicos — tinham, ao contrário, intenções eminentemente aplicadas, ligadas às necessidades mais prementes do momento: a expansão da agricultura para o mercado mundial e a extinção das

doenças que infestavam as principais cidades e portos do país. Tais diferenças de propósitos não explicam, por si, o destino destas diversas instituições. O Museu Paulista, mais tarde sob a direção de A. d'Escragnolle Taunay, continua como centro importante de pesquisa em história natural, em particular em zoologia, por várias décadas; o Museu Paraense entra em declínio com a saída de Goeldi; a pesquisa agrícola se expande progressivamente; o Instituto de Manguinhos vai-se tornar a principal instituição de pesquisa científica no Brasil nas primeiras décadas do século XX. É nessa época, também, que se processa uma importante revolução intelectual na Escola Politécnica do Rio de Janeiro, cujas futuras conseqüências seriam marcantes.

Referindo-se a este período, observava Fernando de Azevedo, com a perspectiva de 1940, que, "do ponto de vista cultural e pedagógico, a República abortou e, contentando-se com a mudança do regime, não teve o pensamento ou a decisão de realizar uma transformação radical no sistema de ensino, para provocar uma renovação intelectual das elites culturais e políticas, necessárias a novas instituições democráticas. Nem o sistema de ensino superior, que mantém o caráter quase exclusivamente profissional, se enriquece de instituições de alta cultura, como seriam as faculdades de filosofia e letras e as de ciências, em que se reunisse a pesquisa teórica à função do ensino; nem se inicia pela base a penetração do espírito científico mediante a reorganização, sobre novos fundamentos e com orientação nova, do ensino secundário, em que se assenta normalmente a superestrutura do ensino superior, aplicado ou não, profissional ou desinteressado". (Azevedo, 1963, p. 626.) Em relação às instituições criadas na passagem do século, ele considera que "elas não denunciavam esses progressos que pressupõem transformações de mentalidade ou de política de cultura: produtos, isolados e dispersos, de esforços individuais, viviam do impulso que davam às suas preciosas atividades, orientadas em diversos sentidos, estes espíritos raros, atraídos para as pesquisas e os trabalhos individuais". (Azevedo, 1963, p. 626.)

Fernando de Azevedo tinha certamente em vista o sistema educacional alemão, ao criticar tão duramente o que ocorria no Brasil com o advento da República. Sua crítica não deixa de ser correta; no entanto, ele não apreende totalmente o que estava ocorrendo, já que estas transformações não seriam, de nenhuma forma, inconseqüentes.

2. *A influência européia*

As últimas décadas do século XIX e as primeiras do século XX são conhecidas como o período da "Ilustração Brasileira", no dizer de Roque Spencer Maciel de Barros. (Barros, 1959.) É um período em que o contato com a Europa, particularmente com a França, é intenso, e de lá vêm as idéias de evolução, o darwinismo biológico e social, o positivismo e o materialismo filosófico e político. Estas idéias encontram eco nas elites políticas, culturais e intelectuais do país, cada qual escolhendo os aspectos que mais lhe são próximos. O positivismo reina no meio militar, e o próprio imperador é entusiasta e propagandista das novas tecnologias.

O alcance e sentido da influência européia na história intelectual, institucional e política do Brasil é um dos temas centrais da historiografia brasileira que não caberia apreciar aqui. No que se refere especificamente à área científica e intelectual, haveria que examinar, além do papel do positivismo e a influência do ambiente intelectual e universitário francês, a influência alemã. É da França e da Alemanha que chegam, muitas vezes com atraso e distorcidos, os modelos intelectuais e institucionais que são adotados no Brasil. É nestes países, particularmente no primeiro, que vão estudar nossas elites intelectuais. É destes países, particularmente do segundo, que vem um grande contingente de cientistas e pesquisadores assumir a liderança de muitas de nossas instituições de pesquisa. Neste quadro, chama atenção a pouca influência cultural inglesa, apesar da óbvia importância da Inglaterra como centro universitário e potência econômica e política da época (sobre a influência inglesa, ver Graham, 1968, assim como Manchester, 1933).

Seria certamente ingênuo, nesta apreciação, contrapor a ciência européia a uma possível ciência nacional. A Europa era o centro de ciência da época, e as possibilidades de sucesso ou fracasso no estabelecimento de uma tradição científica no Brasil dependiam, essencialmente, de condições adequadas para transplantar e permitir que se desenvolvessem em nosso meio mudas da árvore principal. Daí a existência de fracassos, de alguns sucessos em condições de estufa e de outras experiências que, pelas condições locais, foram-se modificando e diferenciando em relação aos modelos originais.

O positivismo, ao dar valor à ciência e combater a visão especulativa e contemplativa da realidade, abria o país para as

novas técnicas e os novos conhecimentos que já há tanto tempo dominavam o panorama intelectual da Europa. Mas, ao fazê-lo, trazia como que de contrabando uma visão das coisas que pouco tinha a ver com a nossa realidade e que se opunha à forma pela qual a atividade científica realmente se desenvolvia naqueles países.

De fato, nos meios acadêmicos franceses, o positivismo foi aceito apenas por certa parte dos filósofos sociais evolucionistas, não tendo maior aceitação por parte dos cientistas naturais. Do ponto de vista das ciências sociais, o positivismo se deparava com as outras tendências e teorias que então surgiam, como o marxismo, o evolucionismo de Spencer e a tendência expressa por Quételet da aplicação de métodos estatísticos aos estudos sociais; do ponto de vista das ciências físicas, chocava-se diretamente com a linha teórica que a física iria seguir a partir da demonstração, realizada nos fins do século XVIII por Volta e Galvani, da existência de forças não-newtonianas, resultando na introdução do conceito de campo como representação física por Faraday em 1831 e, posteriormente, na introdução do conceito de campo como *realidade física* por Maxwell (1864 a 1873); do ponto de vista das ciências matemáticas, da mesma forma, chocava-se diretamente com a linha que a matemática iria seguir a partir dos trabalhos de geometria não-euclidiana de Gauss no fim do século XVIII. Tanto o conceito de campo como os conceitos que derivam das análises não-euclidianas eram considerados por Comte e seus seguidores como abstrações provenientes do estágio metafísico da mente humana, que deveriam ser erradicadas do sistema de ensino. Marginalizado pela comunidade acadêmica em sua quase totalidade, Comte passou a apregoar a necessidade de se ensinar a ciência positiva ao povo (que em sua concepção seria o único grupo não comprometido com o poder ainda baseado nas premissas do estado metafísico), daí decorrendo a vertente religiosa do positivismo, expressa por Émile Littré.

Ninguém melhor que Benjamim Constant, o grande positivista da República, para expressar este ponto de vista. Em carta à esposa, enviada do teatro de operações da Guerra do Paraguai, dizia Benjamim Constant: "O positivismo é uma religião nova, porém a mais racional, a mais filosófica e a única que emana das leis que regem a natureza humana. Não podia ser a primeira, porque ela depende do conhecimento de todas as leis da natureza,

é uma conseqüência espontânea desse conhecimento e, portanto, não podia aparecer na infância da razão humana, e mesmo quando as diversas ciências estavam em embrião; não teria ainda aparecido se ao gênio admirável de Augusto Comte não fosse dado, pela vastidão de sua inteligência, transpor os séculos que hão de vir, surpreendendo por sua sábia previsão as ciências em seu termo e dando-nos na sua Religião científica a religião definitiva da Humanidade." (Citado por Lins, 1967, p. 39.)

A ciência está dada, o conhecimento do mundo está feito. Não há mais lugar para a indagação, para a dúvida, para a experimentação. O que existem são certezas dos que conhecem a verdade. A estes, cabe a ação prática e o proselitismo dos incrédulos. Como incluir, nesta perspectiva, a idéia de um laboratório, um centro de pesquisas, uma universidade que tivesse, entre seus objetivos, desenvolver os conhecimentos, trabalhar na fronteira do desconhecido?

A reação intelectual ao positivismo dar-se-á, como veremos em detalhe mais adiante, através de um grupo de discípulos de Otto de Alencar na Escola Politécnica, liderados por Amoroso Costa. São matemáticos brilhantes, que se dedicam à astronomia e à mecânica racional, e conseguem absorver e tentar recriar, no Brasil, o que havia de mais vivo e atuante no ambiente intelectual francês da época. No entanto, este era um grupo relativamente marginal...

O início do século XX traz a grande revolução da física, que dominaria o ambiente científico mundial até a década de 30, atingindo o ápice tecnológico com a bomba atômica. Em 1890, Roentgen descobre os raios X; logo a seguir, Becherel descobre a radioatividade, sendo seguido pelos estudos dos Curie sobre o rádio; em 1900, Max Planck formula a teoria dos *quanta*, que servirá de base para o átomo de Bohr-Rutherford. Em 1905, Albert Einstein publica a teoria especial da relatividade. No que tange às aplicações, o estudo da eletricidade permite, a partir da descoberta da válvula, a radiotelefonia, que na década de 20 já se consolida com os sistemas de radiodifusão. É a época do desenvolvimento da produção em série de automóveis e do início da utilização do "mais pesado do que o ar", dos irmãos Wright e de Santos Dumont.

A história das ciências mostra, assim, que as ciências físicas modernas, neste século, não passariam pela França, e sim pela

Inglaterra, com Rutherford e Thompson, e pela Alemanha, com os trabalhos de Einstein e Heisenberg. A grande contribuição francesa à física contemporânea é feita a partir dos trabalhos de Pierre e Marie Curie, numa tradição de trabalho mais experimental, vinculado à química, que não dominava as *grandes écoles* e que não chegou ao Brasil. Jacques Danon se refere à física que recebíamos da seguinte forma: "(...) a velha física francesa: Todos nós — incluindo a antiga Escola Politécnica da Universidade do Brasil — sofremos fortemente em nossa formação a influência da física francesa do século XIX e do século XX. As grandes figuras, como Poincaré e Mme. Curie certamente deram uma enorme contribuição. Mas, por outro lado, esta física francesa também se cristalizava numa série de manuais e tratados, como o *Ganon Manouvrier*, o *Tourpin* e outros, que eram livros praticamente do início do século e que abordavam muito pouco a física moderna. Então, o que nós tínhamos era uma formação da física para o engenheiro: as forças, o equilíbrio, a gravidade, os fluidos, ou seja, aquilo a que se chama física clássica, e muito pouco da física moderna". (Danon, entrevista.)

Essencialmente livresca e professoral, mesmo na sua melhor parte, a física francesa que aqui chegava não trazia o clima de pesquisa e experimentação empírica que dominava a outra grande influência francesa que o Brasil recebia, a da pesquisa em microbiologia e bacteriologia de Pasteur. Já nessa época, a ciência francesa estava fora da universidade e, embora a França mantivesse sua posição de grande centro cultural e intelectual, já não tinha a liderança da ciência européia.

Na área biológica, as conquistas da época são muito significativas. Ainda no século XIX, Pasteur havia inaugurado a microbiologia, com profundas implicações no campo da medicina. Na última década do século, Mendel é redescoberto, e os estudos de genética adquirem um impulso cada vez mais forte a partir dos estudos de Morgan sobre a hereditariedade das drosófilas. A bioquímica começa a se desenvolver, com a utilização das enzimas na condução das reações, e mais tarde com a descoberta da fotossíntese por Wilistater; Pavlov lança a teoria dos reflexos condicionados, enquanto Sigmund Freud publica a *Interpretação dos Sonhos*.

Mas, na realidade, o grande modelo era a Alemanha. Era ali que havia sido criado um sistema universitário que unia o

ensino à pesquisa, simbolizado pela química, como grande atividade científica, universitária e industrial daquele país. O Brasil tentou recriar aqui o sistema universitário alemão, bem como sua química, ainda que de forma separada e desconexa. Nos dois casos, os resultados foram negativos.

A química alemã das últimas décadas do século XIX e das primeiras deste século era uma disciplina fortemente vinculada à atividade industrial e à medicina, mas, ao mesmo tempo, progressivamente destituída de uma problemática teórica independente. A partir de Lavoisier — que termina com a teoria do flogisto, introduz a noção de *elementos* e começa com a aplicação de métodos quantitativos no entendimento dos processos químicos —, a química evolui rapidamente até o pleno desenvolvimento da teoria atômica e a organização da classificação periódica dos elementos por Mendeleiev, em 1869. Nesta evolução, nem sempre as teorias utilizadas pelos químicos foram as mais perfeitas. Assim, a hipótese de Avogadro a respeito da constância do número de partículas de gases de substâncias diferentes em condições constantes de temperatura e pressão, que serviria de base para a determinação dos números atômicos dos elementos, só foi aceita cinqüenta anos depois de formulada, isto é, na década de 60. Ao mesmo tempo, os químicos trabalhavam com a teoria das "afinidades" químicas, fundada em hipóteses sobre a dualidade de elementos e seus compostos, que lhes deu por muitos anos um instrumento de trabalho bastante satisfatório. O desenvolvimento da química orgânica, no entanto, colocaria por terra esta concepção e daria lugar à teoria dos tipos estruturais e às pesquisas sobre isomerismo, que terminaram por recolocar a necessidade de um modelo que permitisse um conceito claro de peso atômico, número atômico e valência, que foi dado pela classificação periódica. A partir daí, o quadro periódico de elementos foi sendo gradualmente preenchido, graças principalmente à invenção da espectroscopia, que permitiu a descoberta dos gases inertes. O próximo passo na identificação dos elementos fez uso da física, através da utilização dos raios X, o que levou, finalmente, ao descobrimento da radioatividade.

"A partir da segunda década do século XX, a química teórica tornou-se cada vez mais integrada com a física atômica, tanto em relação às teorias da constituição do átomo quanto em relação às teorias da combinação química. Do lado prático, a física atômica deu ao químico novos materiais, a começar pelas versões

radioativas dos novos elementos, utilizados para acompanhar o curso das reações químicas, e, mais tarde, novos elementos mais pesados do que o urânio, ampliando assim o quadro periódico." (Mason, 1975, p. 467.) Uma outra vertente da química que continuou a se expandir foi aquela vinculada aos processos biológicos, oriunda da química orgânica. A fisicoquímica e a bioquímica passaram a ser, no século XX, as disciplinas de fronteira. A química tradicional continuou, sem dúvida, a existir, mas principalmente como uma tecnologia de análise, determinação de estruturas e processos de síntese de produtos.

Do ponto de vista das aplicações, a lista dos principais sucessos da química engloba, necessariamente, as técnicas de produção do ácido sulfúrico e do cloro, que substituíram os métodos tradicionais de branqueamento da indústria têxtil; a identificação da química das plantas e a produção de nitrogênio, que deram lugar ao desenvolvimento de fertilizantes artificiais; os estudos de Pasteur sobre a fermentação, dando lugar à microbiologia e suas aplicações médicas; e a descoberta das tinturas e anilinas. Partindo principalmente da França e da Inglaterra, a pesquisa química se transferiu para a Alemanha, graças, principalmente, aos trabalhos de Justus von Leibig (1803-1873) e August W. von Hofmann (1818-1892). Foi em Londres que Hofmann produziu, em 1863, uma gama de tinturas denominada "violetas de Hofmann", de grande aplicação industrial. "Dois anos depois Hofmann deixa o Royal College of Chemistry para assumir a cadeira de química orgânica em Berlim, enquanto que o químico alemão Caro, que trabalhava em uma fábrica de química de Manchester, volta para a Alemanha como diretor da recém-fundada Badische Anilin und Soda Fabrik (BASF). A partir daí os alemães assumem cada vez mais um lugar de proeminência na ciência e na indústria química, particularmente na química fina. Hofmann ajuda a planejar os grandes e modernos laboratórios das universidades de Bonn e de Berlim, que se completaram em 1869, e de onde saíram os químicos que deram à Alemanha sua força científica e industrial." (Mason, 1975, p. 522.) São alguns destes químicos, formados na universidade e preparados como profissionais para uma indústria altamente desenvolvida, que se transferirão para o Brasil.

O sistema universitário alemão, combinando de forma tão bem-sucedida a pesquisa acadêmica, a pesquisa industrial e a formação profissional, havia dominado de forma indiscutível todo

o cenário intelectual do século XIX. O crescimento da física, no entanto, começava a dar mostras do gigantismo, e já no início do século os alemães falavam de *Grosse Wissenschaft*, a *big science* que haveria de ressurgir como idéia recorrente após a Segunda Guerra Mundial. Cara e altamente especializada, a física moderna não tinha mais como ser acomodada na universidade, de forma integrada ao ensino profissional. Daí a criação de institutos universitários de pesquisa e, a partir de 1911, do Kaiser Wilhelm Gesellschaft (hoje Instituto Max Planck) como instituto dedicado exclusivamente à pesquisa científica. Na Inglaterra, a existência de umas poucas universidades de elite dotadas de estrutura departamental permitiu que a ciência fosse melhor acomodada em seu seio, ao tempo em que instituições de pesquisa fora da universidade eram criadas com apoio governamental. Como assinala Ben-David, "os ingleses nunca se comprometeram, tal como os alemães, com a idéia de que a universidade fosse a principal base para a pesquisa fundamental mais avançada. Considerava-se como evidente que existiam algumas áreas de pesquisa, incluindo alguns tipos de pesquisa fundamental, que não poderiam ser reconciliadas com as funções educacionais das universidades". (1977, p. 105.) Os Estados Unidos, que compartiam com os ingleses a mesma filosofia, tiveram ainda mais condições de manter a pesquisa no ambiente universitário, graças à criação das *graduate schools* como unidades de ensino separadas e independentes dos cursos de formação profissional. Na França, a necessidade de desenvolver a pesquisa na universidade levou à criação, em 1868, da École Practique des Hautes Études, que funcionava como centro de convergência para as atividades de pesquisa de professores das diversas escolas profissionais. As atividades científicas eram desenvolvidas também nas *grandes écoles* e em 1939 foi criado o Centre National de la Recherche Scientifique, como unidade de pesquisa desligada do ensino.

Em síntese, é possível afirmar que a expansão da atividade científica no início do século colocou em questão a idéia germânica, até então indiscutível, da unidade do ensino e da pesquisa, o que levou à criação de novas instituições e novas formas de organização da própria atividade universitária.

No Brasil, uma percepção difusa do sistema universitário alemão, mesclada ao ideário positivista e adaptada ao clima político das tendências descentralizantes que já começavam a se

manifestar a partir do manifesto republicano de 1870, levou a uma transformação profunda do sistema de educação superior, através da Reforma Leôncio de Carvalho, feita no período do gabinete liberal de Sinimbu. Esta reforma instituiu a freqüência livre, o ensino livre (com a introdução de uma versão brasileira do *privatdozent* alemão) e os cursos livres. Seu efeito mais imediato foi a desorganização completa do pouco que havia do regime de educação centralizada, substituído pelo sistema de exames finais, cuja seriedade dependia da qualidade variável dos professores. (Almeida Jr., 1956; Venâncio Filho, 1977; Barros, 1959.) Ao mesmo tempo, a reforma — que duraria até 1895 — teve como principal efeito a criação de estabelecimentos de ensino superior por todo o país, a começar, naturalmente, por São Paulo.

Se algo da forma do sistema universitário alemão foi copiado sem o conteúdo — dado pela tradição educacional, pela comunidade científica e por uma filosofia social de valorização da ciência e do trabalho universitário —, buscou-se trazer a química alemã como conteúdo sem as respectivas formas. Químicos que para aqui vieram se dirigiram para institutos e escolas de engenharia, tentando reproduzir os resultados práticos que a excelência da química alemã poderia fazer esperar. Sem um contexto universitário no qual pudesse se desenvolver e sem um parque industrial que pudesse absorver seus produtos, a química não chegou a ter raízes mais profundas. Como veremos abaixo, contribuiu ainda mais para as dificuldades da química o fato de ela ter começado a perder, na própria Alemanha da passagem do século, sua posição de ciência de vanguarda, restringindo-se cada vez mais à tecnologia e cedendo lugar para a física.

Este quadro não poderia ser exaustivo e serve tão-somente de ilustração para o clima de efervescência e descoberta que varria a Europa e começava a atingir os Estados Unidos, em função dos quase cinqüenta anos de paz que, de 1870 a 1914, ficaram conhecidos como a *belle époque*.

Deste clima, algo chegava até nós. Em história natural, o interesse pelas grandes sínteses propostas e debatidas durante todo o século XIX, como o evolucionismo, transferiu-se para a esfera política e social, colocando em segundo plano o trabalho descritivo e classificatório dos naturalistas. Em física, a ausência de uma tradição matemática e experimental moderna só permitia que chegassem ao país os resultados mais palpáveis das novas desco-

bertas, como a telefonia, o rádio e o automóvel. Finalmente, a idéia da vinculação íntima entre ensino e pesquisa, que começava a ser parcialmente abandonada na Europa, só ganhou força entre nós na década de 20.

3. *A continuidade na tradição naturalista: os museus*

Feitas inicialmente por pesquisadores e exploradores estrangeiros, no estilo da ciência colonial descrita por Basala (Basala, 1967), as pesquisas de reconhecimento, descrição e classificação da natureza passaram a ser, pouco a pouco, absorvidas por instituições brasileiras.

O decreto que reformou o Museu Nacional, datado de 8 de maio de 1890, estabelecia, em um de seus artigos, que o laboratório de fisiologia "seria destacado do Museu, devendo o governo dar-lhe o destino que julgasse mais conveniente". Outro artigo do mesmo regulamento, entretanto, determinava que não era permitido aos funcionários o exercício de outros cargos fora do Museu. Tais determinações tiveram profundas conseqüências para a instituição, que viu vários cientistas se afastarem para ocupar novos cargos, como Schwacke, que foi dirigir a Escola de Farmácia de Ouro Preto, Derby, que foi chefiar a Comissão Geológica e Geográfica de São Paulo, e o próprio João Batista de Lacerda, que preferiu continuar com o laboratório de fisiologia.

Após a Proclamação da República, o Museu foi transferido para a Quinta da Boa Vista. Nessa mudança, as coleções mineralógicas foram amontoadas onde tinha sido o Pavilhão da Constituinte de 1892, e grande parte do acervo foi prejudicado ou se perdeu. Na administração de Batista de Lacerda, foram realizadas reformas básicas para a utilização adequada do prédio, e todo o acervo geológico e mineralógico foi trabalhado e recuperado para exposição pública. Além disto, promoveram-se excursões para coleta de exemplares da flora e fauna brasileiras.

O Museu Paulista, em sua origem, tem seu nome intimamente ligado ao de Hermann von Ihering. Fundado em 1893 e tendo como acervo inicial a coleção do Museu Sertório — instituição particular de propriedade do major Domingos Sertório, que havia sido doada ao governo do estado em 1890 —, o Museu Paulista

foi dirigido, a princípio, por Alberto Loefgren e Orville Derby, e, a partir de 15 de janeiro de 1894, por Hermann von Ihering.

Formado em ciências naturais e em medicina na época do apogeu da teoria de Darwin, aluno de Virchow, de Claus e de Leuckart, Von Ihering, cuja contribuição ao estudo da fauna do Rio Grande do Sul é enorme, tinha grande preocupação em melhorar, cada vez mais, o Museu Paulista. Durante sua administração, muitas foram as excursões realizadas, como as de Walter Garbe, Adolfo Hempel e João Leonardo Lima, que trouxeram uma importante contribuição para as coleções da instituição. Foi também sua a iniciativa da publicação regular da *Revista do Museu Paulista*, cujo primeiro volume data de 1895. Sua também foi a iniciativa de estabelecer uma área de reserva, que atualmente constitui a Estação Biológica do Alto da Serra, local de importantes estudos ecológicos. A ecologia, aliás, seria, já naquela época, uma preocupação central de Von Ihering, como assinala Paulo Sawaya: "Visava o médico naturalista, tal como aconselhava Hardy, projetar os trabalhos de zoologia de campo fora dos laboratórios, que os retinham. Prenunciava-se assim a zoologia ecológica." (Sawaya, 1975, p. 2.)

A exoneração de Von Ihering em 1916 trouxe para a direção do Museu A. d'Escragnole Taunay, "inaugurando-se, para a vida científica da instituição, uma fase nova, benéfica sobretudo pelas possibilidades abertas ao aproveitamento das vocações, cada vez mais freqüentes entre os filhos do próprio país, para o estudo da história natural em geral e da zoologia em particular". (Oliveira Pinto, 1955, p. 166.)

Em 1925, o Museu Paulista foi reformado, organizando-se em três seções: História Natural, Zoologia e Botânica. Em 1927, a seção de Botânica foi transferida para o recém-criado Instituto Biológico. Mais tarde, em 1939, a seção de Zoologia foi transformada em Departamento de Zoologia da Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo e atualmente é o Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.

Da mesma forma que o Museu Paulista tinha ligações com o Museu Nacional — Von Ihering foi naturalista-viajante do Museu Nacional —, também o atual Museu Goeldi tem, em suas origens, estreita vinculação com aquele museu, instituição de onde provém Emílio Goeldi, seu organizador.

Criado em 1894 com o nome de Museu Paraense, através da reorganização de um antigo museu arqueológico e etnográfico fundado em 1866 pela Sociedade Filomática do Pará, a administração de Goeldi, em pouco tempo, transformou o Museu Paraense em importante instituição científica. Conhecedor de que "um museu não se promove apenas pela iniciativa de um interessado que reúne algumas peças para o constituir, mas muito mais pelos trabalhos publicados e pelos meios que consegue para propiciar ambiente de trabalho realmente científico de modo a atrair e aproveitar verdadeiras vocações para o estudo da zoologia", Goeldi inicia, logo em 1896, a publicação do *Boletim do Museu Paraense*, dedicado basicamente ao estudo da fauna amazonense: "Os quatro tomos do *Boletim* publicados por Goeldi até o momento de sua volta para a Europa (1907), em que os relatórios de viagem alternam com monografias técnicas sobre os variados temas, refletem a importância equivalente atribuída a trabalhos de campo e estudos de gabinete." Além destas atividades, Goeldi manteve em funcionamento, anexo ao Museu, um rico parque zoológico da fauna amazônica, que muito serviu para difundir o nome da instituição. (Oliveira Pinto, 1955, p. 115.)

Com o afastamento de Goeldi, assumiu a direção Jacques Huber, sucedido, em 1910, pela Dra. Emília Snethlage. Huber e Snethlage, ambos colaboradores de Goeldi desde a fundação do Museu, continuaram, com sucesso durante algum tempo, a imprimir à instituição a marca deixada por seu organizador. Emília Snethlage é autora do *Catálogo das Aves Amazônicas* — precioso, sobretudo, por vir acompanhado de informações minuciosas sobre o itinerário e a composição das inúmeras expedições de coleta empreendidas pelo pessoal do Museu, até a data de sua colaboração. A fase em que o Museu foi dirigido por Huber e Snethlage caracteriza-se ainda pela colaboração de outros importantes cientistas como A. Ducke, em entomologia, Hermann Maeerwarth, em mastozoologia, e Gottfried Hagmann, em ornitologia.

Após esta fase, o Museu Paraense entrou em longo período de declínio, só interrompido pela publicação do tomo IX do *Boletim* (que, entretanto, não continha matéria zoológica) e, mais tarde, já em 1949, com a publicação do tomo X, "rico de matéria zoológica, mas quase todo de autoria estranha à instituição, agora praticamente destituída de corpo técnico". (Pinto, 1955, p. 116.)

O Museu Goeldi seria, mais recentemente, incorporado ao Instituto de Pesquisa da Amazônia.

4. *Geociências: as Comissões Geológicas*

Data de 1875 a criação da Comissão Geológica do Império pelo ministro José Fernandes da Costa Pereira. Para organizá-la foi convidado o geólogo norte-americano Charles F. Hartt, já então conhecedor do Brasil e que havia publicado em 1870 a *Geology and Physical Geography of Brazil* — com base nos estudos feitos durante a Expedição Thayer, que, dirigida por Louis Agassiz, percorreu o país de 1865 a 1866 — e que em 1871 havia chefiado a Expedição Morgan, da Universidade de Cornell.

Criada no Gabinete Rio Branco, nos moldes dos *Geological Surveys* norte-americanos, a Comissão tinha como objetivo desenvolver o conhecimento da estrutura geológica brasileira, através de estudos estratigráficos baseados em paleontologia e paleobotânica; de estudos de recursos minerais, baseados em métodos petrográficos e químicos, com finalidade econômica; e estudos sistemáticos de arqueologia e etnologia, com preocupação museológica especializada, incluindo a organização de coleções de rochas fósseis.

A Comissão era formada por O. Derby (1851-1915), J. C. Branner (1850-1922), Rathburn e os brasileiros Pacheco Jordão e Francisco J. de Freitas. Nos seus dois anos de trabalhos, Hartt imprimiu um forte impulso aos estudos geológicos, conseguindo sistematizar os grandes traços da constituição geológica brasileira e dando a seus auxiliares a formação científica necessária para a realização das pesquisas. Além disso, reuniu 500 mil amostras de minerais, que formaram uma das maiores coleções do acervo do Museu Nacional, no campo da geologia. A Comissão Geológica do Império foi extinta em 1877, pelo ministro Sinimbu, "por motivos de economia". (Leonardos, 1955, p. 280.) Termina assim, aparentemente sem motivos, já que havia produzido ótimos resultados, a primeira iniciativa oficial de pesquisa geológica no Brasil.

A Comissão Geográfica e Geológica de São Paulo surgiu em 1886, por iniciativa pública do conselheiro João Alfredo Correia de Oliveira, e contou com o apoio de todas as autoridades da então província de São Paulo. Seu objetivo era iniciar os trabalhos de levantamento de cartas geográficas, topográficas, geológicas e agrícolas, bem como realizar estudos de botânica e de meteorologia, no território da província. A Comissão foi entregue

a O. Derby e E. Hussak, que contaram com a colaboração de dois brasileiros formados pela Escola de Minas de Ouro Preto: Luís Felipe Gonzaga de Campos e Francisco P. Oliveira.

Orville Derby, norte-americano, que havia começado suas pesquisas com Hartt na Comissão Geológica do Império, desde cedo imprimiu aos trabalhos um elevado nível científico. No entanto, segundo Leinz, Derby "pouco fez no sentido de criar escola de pesquisadores, transferindo-lhes seus métodos de trabalho". (Leinz, 1955, p. 252.) Para divulgação dos trabalhos, foram criadas duas publicações, o *Boletim*, em 1889, e os *Relatórios*. Em 1904, Derby pediu afastamento da Comissão "para não coonestar a desorientação burocrática da instituição". (Leonardos, 1955, p. 280.) E, com o afastamento de Derby, São Paulo deixou de ser considerado um centro de pesquisas geológicas e mineralógicas importantes. (Cf. Leonardos, 1955, p. 308.) Em 1938, a Comissão passou a denominar-se Instituto Geográfico e Geológico de São Paulo.

Outra comissão criada, esta já na era republicana, foi a Comissão de Exploração Geográfica de Minas Gerais, em 1891. Em 1892 passou a denominar-se Comissão Geográfica e Geológica de Minas Gerais. Tinha como objetivo fazer o levantamento geológico e geográfico do estado, e seus pesquisadores utilizaram-se dos mesmos métodos e técnicas usados pela Comissão Geográfica e Geológica de São Paulo. A Comissão de Minas foi extinta em 1899. (Pereira, 1955, p. 367.)

Também por dispositivo expresso da Constituição de 1891, foi criada a Comissão Especial do Planalto Central do Brasil, sob a chefia do astrônomo Louis Cruls, da qual participavam os astrônomos Morize e Lacaille, o geólogo Hussak, o botânico Ule e outros. Um dos seus objetivos era a determinação de um local no interior do país para a transferência da capital. Outro evento importante da época são os trabalhos da Comissão dos Estudos do Carvão, dirigida pelo geólogo norte-americano I. C. White, que faz os levantamentos estratigráficos do Sul do país, em 1904-5.

O Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil foi criado em 1907, como órgão federal, e sua direção entregue a Derby, que tratou de manter a mesma tradição de pesquisa que havia impresso a outras instituições. Além de Hussak, Derby ainda contou com a colaboração dos brasileiros Gonzaga de Campos e Arrojado Lisboa. Embora pequeno, o grupo conseguiu uma produção científica apreciável.

Após o suicídio de Derby, atribuído por Leonardos ao descaso do governo pelo Serviço Geológico (Leonardos, 1955, p. 281), passaram a ser enfatizadas crescentemente as pesquisas dirigidas para fins eminentemente aplicados: "Nesta fase nitidamente de geologia aplicada, os temas econômicos são os preferenciais: petróleo, energia hidráulica, ferro, carvão e até o solo agrícola, além de reconhecimentos geográficos da bacia amazônica e da divulgação de vários mapas concernentes a variadas regiões do país." (Pereira, 1955, p. 369.)

O novo diretor do Serviço Geológico é Luís Felipe Gonzaga Campos, formado pela Escola de Minas de Ouro Preto e que permanece no cargo até 1924, quando é substituído por Eusébio Paulo de Oliveira, também da Escola de Minas. A partir deste período, o predomínio dos ex-alunos da Escola de Minas de Ouro Preto nas geociências é absoluto: eles incluem desde o estadista e homem público Pandiá Calógeras, autor do clássico *As Minas do Brasil — sua Legislação* (Calógeras, 1905), e Miguel Arrojado Lisboa, considerado o mais importante geólogo do período, até uma lista de pesquisadores do Serviço Geológico e do futuro Departamento Nacional de Produção Mineral, que incluem seu primeiro diretor, Fleury da Rocha, e Alberto Betim Paes Leme, Avelino Inácio de Oliveira, Paulino Franco de Carvalho, José Ferreira de Andrade Jr., Pedro de Moura, Glycon de Paiva Teixeira, Irnack Carvalho do Amaral, Álvaro de Paiva Abreu e vários outros. Além dos ex-alunos de Ouro Preto, são importantes, no panorama das geociências da época, pessoas formadas pela Escola Politécnica do Rio de Janeiro, como Othon Leonardos, Ferdinando Laboriau Filho, Silvio Froes Abreu, Mário da Silva Pinto e vários outros. (As biografias destes cientistas pesquisadores podem ser encontradas em Leonardos, 1955, p. 294 e seguintes.)

O período do Serviço Geológico sob a direção de Gonzaga é considerado como de estagnação, só sendo reativado, mais tarde, pela direção de Eusébio de Oliveira, que deixou uma imagem controvertida, de pessoa extremamente zelosa, eficiente, mas de tratamento difícil e de formação científica limitada. Mário da Silva Pinto, no Serviço Geológico sob Eusébio desde 1927, quando ainda estudante de engenharia, lembra-se dele como o homem que moldou grande parte dos cientistas da terra no Brasil. Por orientação de Eusébio, Silva Pinto trabalhou em todas as seções do Serviço Geológico da época — em química, físico-

A origem do Instituto Agronômico remonta à criação, em 1887, por D. Pedro II, da Estação Agronômica de Campinas, com o objetivo de estudar as plantas tropicais, tendo sido contratado para dirigi-la o professor F. W. Dafert, químico de origem austríaca. Se seu objetivo inicial era o estudo das plantas tropicais e a identificação dos problemas da agricultura, sua contribuição à ciência que se fazia no país parece ter-se concentrado nos estudos científicos que Dafert realizou sobre a adubação do cafeeiro. Esses estudos, publicados em revistas especializadas estrangeiras, muito contribuíram para a divulgação do tipo de trabalho que se realizava no Instituto. (Campos, 1954.)

A importância dos estudos do Instituto sobre o café — cuja cultura, na época, deslocava-se do Estado do Rio de Janeiro para São Paulo, constituindo-se Campinas em região que oferecia enormes possibilidades para seu cultivo — não parece ter sido muito apreciada, não só pelos habitantes da região, como pelo próprio ministro da Agricultura, criador da Estação Agronômica, o qual, em 1890, rescinde o contrato de Dafert. Conta Souza Campos que "o início dos trabalhos experimentais na Estação Agronômica despertou, como era de esperar, grande interesse, tanto entre fazendeiros como entre os que iam lá por mera curiosidade, apenas para ver o que os técnicos estavam fazendo. Mas a uns e outros causou estranheza o que viram. Pareceram-lhe demasiado teóricos os trabalhos que viram em andamento. Talvez pudessem ser de alguma utilidade para a agricultura nacional, mas só em futuro muito remoto. Por mais que o diretor se desse ao trabalho de explicar-lhes a necessidade daquelas pesquisas, para orientá-lo sobre o rumo que deveria tomar nos seus futuros trabalhos experimentais, não conseguiu convencê-los. E, assim, foi-se espalhando a notícia de que o diretor da Estação estava orientando os trabalhos experimentais para fins puramente científicos que só a ele interessavam e sem finalidades práticas imediatas". (Campos, 1954, p. 496.)

através de decreto federal, a Estação Agronômica foi transferida para a jurisdição do Estado de São Paulo, com o nome de Instituto Agronômico.

O afastamento definitivo de Dafert em 1897 trouxe profundas modificações para a orientação científica que o Instituto tentava seguir, pois a corrente que o combatia pôde finalmente buscar imprimir ao Instituto uma orientação mais aplicada do que a existente até então. Tal objetivo se materializou nas reformas de 1897 e 1907, sem o sucesso esperado, entretanto, já que, como assinala Souza Campos, "não tinham eles idéia nítida nem da finalidade da experimentação agrícola, nem de como devia ser feito o fomento". (Campos, 1954, p. 497.)

Ao que tudo indica, foram muito altos os custos da tentativa de fazer do Instituto Agronômico uma instituição de orientação puramente prática, voltada para a resolução a curto prazo de problemas da agricultura, buscando torná-la atividade altamente lucrativa. Tais planos esbarraram na ausência de uma idéia clara, por parte dos técnicos do Instituto, sobre os fins da experimentação agrícola e das formas de se realizar o fomento. "As observações e experiências acumuladas ainda não estavam maduras para serem fomentadas entre os fazendeiros, mas precisavam ser submetidas a crivo rigoroso de verificações nas diversas zonas do estado, de clima e solo diferentes dos de Campinas. Só depois de tudo isso, se os resultados fossem concordantes, é que elas poderiam ser aconselhadas aos interessados. Por inobservância desse princípio básico de fomento, muitos e graves prejuízos sofreram os fazendeiros paulistas." (Campos, 1954, p. 497, 498.)

Assim é que a década de 20 vai encontrar o Instituto Agronômico bastante distanciado daqueles primeiros objetivos explicitados por Dafert, distância essa que se traduzia no pessoal então em função na instituição: um agrônomo-chefe, dois jardineiros e alguns operários.

A reforma realizada por Theodureto de Camargo, em 1927, foi fundamental para a tentativa de restabelecimento daquela filosofia inicial: o estudo dos problemas agrícolas, primeiramente nos

química, topografia, sondagens, geologia, adquirindo assim uma formação geral bastante ampla; um mesmo processo de formação pelo qual passariam Glycon de Paiva, Henrique Capper de Souza, Irnack do Amaral e vários outros.

5. *O café e o Instituto Agronômico de Campinas*

A origem do Instituto Agronômico remonta à criação, em 1887, por D. Pedro II, da Estação Agronômica de Campinas, com o objetivo de estudar as plantas tropicais, tendo sido contratado para dirigi-la o professor F. W. Dafert, químico de origem austríaca. Se seu objetivo inicial era o estudo das plantas tropicais e a identificação dos problemas da agricultura, sua contribuição à ciência que se fazia no país parece ter-se concentrado nos estudos científicos que Dafert realizou sobre a adubação do cafeeiro. Esses estudos, publicados em revistas especializadas estrangeiras, muito contribuíram para a divulgação do tipo de trabalho que se realizava no Instituto. (Campos, 1954.)

A importância dos estudos do Instituto sobre o café — cuja cultura, na época, deslocava-se do Estado do Rio de Janeiro para São Paulo, constituindo-se Campinas em região que oferecia enormes possibilidades para seu cultivo — não parece ter sido muito apreciada, não só pelos habitantes da região, como pelo próprio ministro da Agricultura, criador da Estação Agronômica, o qual, em 1890, rescinde o contrato de Dafert. Conta Souza Campos que "o início dos trabalhos experimentais na Estação Agronômica despertou, como era de esperar, grande interesse, tanto entre fazendeiros como entre os que iam lá por mera curiosidade, apenas para ver o que os técnicos estavam fazendo. Mas a uns e outros causou estranheza o que viram. Pareceram-lhe demasiado teóricos os trabalhos que viram em andamento. Talvez pudessem ser de alguma utilidade para a agricultura nacional, mas só em futuro muito remoto. Por mais que o diretor se desse ao trabalho de explicar-lhes a necessidade daquelas pesquisas, para orientá-lo sobre o rumo que deveria tomar nos seus futuros trabalhos experimentais, não conseguiu convencê-los. E, assim, foi-se espalhando a notícia de que o diretor da Estação estava orientando os trabalhos experimentais para fins puramente científicos que só a ele interessavam e sem finalidades práticas imediatas". (Campos, 1954, p. 496.)

A rescisão do contrato de Dafert, entretanto, não durou muito tempo. Por intercessão de O. Derby, na época diretor da Comissão Geográfica e Geológica do Estado, Dafert reassumiu as funções em 1891. Terminou, então, os trabalhos que já havia iniciado, permanecendo à frente do Instituto até 1897. Em 1892, através de decreto federal, a Estação Agronômica foi transferida para a jurisdição do Estado de São Paulo, com o nome de Instituto Agronômico.

O afastamento definitivo de Dafert em 1897 trouxe profundas modificações para a orientação científica que o Instituto tentava seguir, pois a corrente que o combatia pôde finalmente buscar imprimir ao Instituto uma orientação mais aplicada do que a existente até então. Tal objetivo se materializou nas reformas de 1897 e 1907, sem o sucesso esperado, entretanto, já que, como assinala Souza Campos, "não tinham eles idéia nítida nem da finalidade da experimentação agrícola, nem de como devia ser feito o fomento". (Campos, 1954, p. 497.)

Ao que tudo indica, foram muito altos os custos da tentativa de fazer do Instituto Agronômico uma instituição de orientação puramente prática, voltada para a resolução a curto prazo de problemas da agricultura, buscando torná-la atividade altamente lucrativa. Tais planos esbarraram na ausência de uma idéia clara, por parte dos técnicos do Instituto, sobre os fins da experimentação agrícola e das formas de se realizar o fomento. "As observações e experiências acumuladas ainda não estavam maduras para serem fomentadas entre os fazendeiros, mas precisavam ser submetidas a crivo rigoroso de verificações nas diversas zonas do estado, de clima e solo diferentes dos de Campinas. Só depois de tudo isso, se os resultados fossem concordantes, é que elas poderiam ser aconselhadas aos interessados. Por inobservância desse princípio básico de fomento, muitos e graves prejuízos sofreram os fazendeiros paulistas." (Campos, 1954, p. 497, 498.)

Assim é que a década de 20 vai encontrar o Instituto Agronômico bastante distanciado daqueles primeiros objetivos explicitados por Dafert, distância essa que se traduzia no pessoal então em função na instituição: um agrônomo-chefe, dois jardineiros e alguns operários.

A reforma realizada por Theodureto de Camargo, em 1927, foi fundamental para a tentativa de restabelecimento daquela filosofia inicial: o estudo dos problemas agrícolas, primeiramente nos

laboratórios e nos campos experimentais, depois nas subestações do Instituto localizadas em várias regiões do estado e, somente num terceiro momento, a divulgação dos resultados.

De igual importância foi a criação, em 1928, de uma seção de genética no Instituto. Em fins de 1929, nela ingressaram C. A. Krug e J. E. T. Mendes, que imediatamente iniciaram estudos — considerados importantes — sobre o café, o milho, o fumo, o trigo, a batata e o centeio. Em conjunto com F. G. Brieger em Piracicaba e Iwar Beckman no Rio Grande do Sul, eles constituíram a primeira linha em pesquisa genética no Brasil: a genética agrícola.

A década de 30 encontra o Instituto Agronômico em fase bastante produtiva, em grande parte devido à implantação, em 1929, do regime de tempo integral para os técnicos. Seus trabalhos alcançaram repercussão acadêmica, são muito importantes para o melhoramento da agricultura paulista, fornecendo, inclusive, aos agricultores daquele estado, sementes de algodão e de outras culturas alternativas ao café, que atravessa, na época, período de grande crise.

Esta década também vai ser de grande importância para a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, criada em 1901 com o nome de Escola Agrícola de Piracicaba, subordinada à Secretaria de Agricultura, Comércio, Indústria e Obras Públicas de São Paulo.

A iniciativa da sua criação deveu-se, principalmente, a Luiz Vicente de Souza Queiroz, homem de fortuna, de quem Piracicaba já havia recebido uma série de benefícios — como a energia elétrica, por exemplo —, e que se dedicou com afinco à tarefa de fundar, naquela cidade, uma escola de agronomia. Como assinala Souza Campos, sua motivação decorreria, provavelmente, "por cuidar do algodão e viver em contato com a exploração da cana-de-açúcar", percebendo, "com sua viva inteligência, que a industrialização dos produtos da preciosa malvácea e da útil gramínea só poderia ser levada ao apogeu se o cultivo dessas plantas se efetuasse com aprimoramento da técnica para esse fim usada". (Campos, 1954, p. 335, 336.) Luiz de Queiroz, entretanto, sofreu algumas incompreensões, até que uma lei estadual de 1892, que criava uma Escola Superior de Agricultura com dez estações experimentais a ela subordinadas, serviu-lhe de oportunidade para doar ao estado a fazenda São João da Montanha, que havia ad-

quirido em Piracicaba para a instalação da Escola. Recebendo apoio, no início, de Jorge Tibiriçá Piratininga e Bernardino de Campos, a construção da Escola foi paralisada, entretanto, com o afastamento de Jorge Tibiriçá da Secretaria do Estado. Somente em 1901 a Escola foi inaugurada, não como Escola de Agronomia, mas sim como Escola Agrícola Prática. A ascensão de Jorge Tibiriçá Piratininga ao governo do estado de São Paulo propiciou, finalmente, a instalação da Escola nos moldes em que havia sido inicialmente proposta.

No início, conjugava, no mesmo estabelecimento, os cursos elementar, médio e superior, o que fornecia continuidade e solidez à formação dos técnicos. Além disso, ao mesmo tempo que promovia a vinda para o país de destacados professores estrangeiros, como Nicolas Athanasov, Arséne Putmans e outros, incentivava — através de prêmios de viagem ao exterior criados por Rodrigues Alves quando na presidência do estado — o aperfeiçoamento de vários alunos, como Carlos Teixeira Mendes, Trajano Sampaio e José de Melo Morais, entre outros. Tais prêmios incentivaram medidas semelhantes por parte do Ministério da Agricultura em relação a diplomados em escolas de agronomia, proporcionando, assim, oportunidade a vários estudantes, como José Vizioli e Salvador de Toledo Pizza Júnior, de aperfeiçoamento em diversos campos do conhecimento na Europa ou nos Estados Unidos.

A importância da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ) e sua contribuição para a ciência básica e aplicada, no que se refere às questões e problemas de interesse da agricultura, podem ser avaliadas pelo seu pioneirismo ao se constituir, em 1918, no primeiro lugar do país em que se lecionava genética — apenas dezoito anos após a redescoberta das suas leis básicas — na cadeira de agricultura, de responsabilidade de Carlos Teixeira Mendes, e na cadeira de zootecnia, de responsabilidade de Otávio Domingues.

Com a criação da Universidade de São Paulo, em 1934, a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz e o Instituto Agronômico de Campinas são a ela incorporados. Mais do que uma incorporação de ordem puramente burocrática, entretanto, isto significou, pelo menos em algumas áreas, uma integração bastante produtiva. Assim é que, no que se refere à genética, por exemplo, a vinda do professor alemão Friedrich G. Brieger para a Es-

cola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, em 1936, a convite de José de Melo Morais, então diretor da Escola, parece dar impulso importante a esta ciência em nosso país, na medida em que implica não apenas a tentativa de estabelecimento da estreita vinculação entre ensino e pesquisa em moldes duradouros, na ESALQ, mas também o entrosamento, aparentemente bastante profícuo, das áreas de genética do Instituto Agronômico de Campinas, sob a orientação de C. A. Krug; da ESALQ, sob a orientação de Brieger; e da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP, sob a orientação dos professores André Dreyfus e Theodosius Dobzhansky: "(...) Aqui em Piracicaba encontrei uma situação muito interessante. O diretor tradicional, de muitos anos, José de Melo Morais, era uma pessoa excepcional; era químico, tinha estudado na Alemanha e, embora não fosse pesquisador, tinha um faro muito grande e tinha percebido que o velho sistema brasileiro de ensinar pelo livro e sem pesquisa não daria certo. Entrou na marcha toda da USP, querendo implantar tempo integral e pesquisa para retransformar uma escola de ensino numa instituição universitária. Isso para mim era extremamente favorável, porque sem pesquisa eu não posso imaginar qualquer ensino universitário (...)". (F. G. Brieger, entrevista.)

E, mais adiante: "Nesta época outra coisa muito favorável era que o André Dreyfus, em São Paulo, tinha aceito o lugar de chefe do Departamento de Biologia Geral e também estava interessado em começar a implantar genética. E o Carlos A. Krug, em Campinas, chefe da seção de genética que ele criou, começou a implantar métodos de genética de melhoramento, quer dizer, melhoramento em base científica. Nós três estabelecemos ótima amizade e uma ótima atmosfera, de modo que nós mesmos nos criticávamos e nos defendíamos dos outros. Nós três tínhamos a idéia de não só trabalhar em métodos fundamentais e aplicados, como também de formar discípulos (...)." (F. G. Brieger, entrevista.)

6. *A astronomia e o Observatório Nacional*

O Observatório Nacional do Rio de Janeiro foi criado, por decreto, em 1827, com o objetivo de orientar os estudos geográfico-geodésico-astronômicos do território nacional. Sua efetivação, no entanto, foi lenta. Dezoito anos depois, segundo Lélio Gama,

não havia astrônomos. Instalava-se, de fato, a moldura do quadro, sem haver o artista para pintar a paisagem. Segundo relatório oficial datado de 1844, o Imperial Observatório resumia-se "numa coleção de instrumentos abandonados num dos edifícios da Escola Militar". (Lélio Gama, depoimento.)

Somente em 1845 o Observatório foi instalado no torreão da Escola Militar, sendo depois transferido para o antigo Colégio dos Jesuítas, no morro do Castelo, onde permaneceu até 1921. Dirigido a partir de 1845 por Soulier de Sauvre, lente da Escola Militar, e de 1850 a 1870 por militares (Antônio Manuel de Melo, ex-ministro da Guerra e comandante geral de Artilharia da Guerra do Paraguai, e Curvelo d'Ávila, ex-capitão de fragata), o Observatório se dedicava, quase que exclusivamente, ao cálculo das efemérides astronômicas, à regulagem dos cronômetros e às observações meteorológicas.

Em 1858 e 1865, Antônio Manuel de Melo chefiou as expedições científicas de observação dos eclipses solares de Paranaguá e Camboriú. Estas expedições marcaram o início da colaboração do Observatório com cientistas franceses, o que teria grande influência em seu desenvolvimento posterior. Emmanuel Liais (1828-1892), participante da missão francesa de observação do eclipse de Paranaguá, foi nomeado diretor do Observatório em 1870. Desde 1858, ele estava, utilizando a fotografia para fins astrométricos, observando cometas (Donati, 1858; Olinda, 1860; Rio de Janeiro, 1861). Em 1874, já diretor, Liais trouxe de Paris um equipamento astronômico bastante completo e passou a trabalhar em dois projetos principais, o da elaboração da carta de precisão do Brasil e do estudo astrofísico das órbitas de Vênus, Marte e Mercúrio, a partir das teorias de Leverrier. (Morais, 1955.)

Este trabalho era feito em condições precárias, a começar pela imprópria localização do Observatório. Em 1881, Liais deixou a direção e indicou para seu lugar Louis Cruls (1848-1908). Nascido na Bélgica, aluno da Escola de Engenharia Civil da Universidade de Gand até 1868 e, mais tarde, da Escola Militar, Cruls tornou-se amigo de estudantes brasileiros * e termina vindo para

(*) A presença de estudantes brasileiros na Bélgica, nesta época, é bem significativa. Um levantamento lista 217 estudantes brasileiros na Université de l'État de Gand entre 1817 e 1914, dos quais 183 em cursos de engenharia. O total levantado para o período é de 613, a maior parte em cursos técnicos. (Stols, 1974.)

o Brasil, participando da Comissão da Carta do Brasil de 1874 a 1876. Neste ano foi admitido no Observatório Nacional e, a partir de então, publicou em francês vários trabalhos sobre a rotação de Marte, o diâmetro do Sol e de Mercúrio, sobre a órbita dos planetóides (em colaboração com Liais) e sobre as estrelas duplas do hemisfério Sul. Cruls foi ainda responsável pelo reinício da publicação do *Anuário do Observatório*, interrompido desde a saída de Manuel Pereira Reis, e pela *Revista do Observatório*, primeira publicação científica no campo das ciências físicas no Brasil, a partir de 1886. Manteve contatos constantes com a Europa, participando inclusive da conferência internacional de determinação da hora universal, em 1884. Em 1892 foi nomeado chefe da Comissão Especial do Planalto Central do Brasil.

Data ainda da gestão de Cruls o primeiro questionamento das relações entre o ensino da astronomia na Escola Militar e o trabalho efetivamente desempenhado no Observatório. Analisando este período, observa Lélio Gama ter havido "alguma falta de paralelismo entre o ensino e a pesquisa". E prossegue: "Um tal desacordo deve ter motivado a divergência de rumos entre a Escola e o Observatório. Acontecia, ainda, que o ensino da astronomia naquela época devia sofrer a influência da obra encantadora de Camille Flammarion. A influência de Flammarion na astronomia, no século passado, lembra a de Augusto Comte na matemática. Ao cunho circunscrito, delimitativo, da obra de Comte corresponde o saber fortemente literário da astronomia de Flammarion. Foram, sem dúvida, duas penas fascinantes. Das páginas de Flammarion brotou, no século XIX, uma corrente caudalosa de amadorismo astronômico. A linguagem multicolorida em que se descrevia o espetáculo celeste teria inspirado uma orientação didática inadequada, divorciada da realidade científica. Ao astrônomo não cabe, de fato, deslumbrar-se com o panorama sideral, e sim medi-lo, dentro de um contexto físico-matemático. (...)" (Lélio Gama, depoimento.)

Cruls foi sucedido na direção do Observatório por Henrique Morize (1861-1930), também francês de nascimento, mas formado pela Escola Politécnica do Rio de Janeiro como engenheiro industrial. Professor de física na Escola Politécnica até 1925, Morize teve nela um papel fundamental. Segundo Costa Ribeiro, "a importância de Henrique Morize na história das pesquisas físicas no Brasil não deve ser avaliada apenas pela sua obra publicada,

relativamente escassa, mas, sobretudo, pela grande influência que exerceu entre os estudiosos brasileiros de sua época, despertando-lhes a curiosidade e o interesse pelos trabalhos experimentais que, até então, haviam sido relegados a um plano secundário, esclarecendo os poderes públicos sobre a necessidade de criação de laboratórios para o ensino e a pesquisa e da reorganização, em bases científicas, de vários serviços oficiais". (Ribeiro, 1955, p. 171.)

Até a gestão Morize, o Observatório passava de ministério a ministério público, o que significava, ainda segundo Lélio Gama, que "a astronomia não tinha onde ficar, não cabia aqui, nem acolá, como se fosse algo impossível de se caracterizar em termos de serviços públicos. Durante setenta anos, o observatório esvoaçou de galho em galho, sem que se lhe reconhecesse uma característica de ingresso no esquema funcional da atividade pública". (Lélio Gama, depoimento.)

O que lhe faltava, certamente, era uma função no sentido pragmático e imediatista em que os assuntos de pesquisa eram entendidos no Brasil. Finalmente, com Morize, chegou-se a uma situação extrema e radical: o Observatório passa ao Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio, com o nome de Diretoria de Meteorologia e Astronomia. "No extenso decreto iconoclasta de 18 de novembro de 1909, o papel da astronomia, definido em quatro breves parágrafos, ficou expressamente condicionado a um vago e nebuloso critério de utilidade. Especificamente o trabalho astronômico restringiu-se ao funcionamento do balão do Castelo (por eufemismo chamado, no decreto, 'Sinal do meio-dia'), a serviços de campo para fins cartográficos e ao fornecimento da hora certa para duas empresas: a Estrada de Ferro Central do Brasil e a Repartição Geral dos Telégrafos. Pode-se bem imaginar a consternação do diretor quando recebeu do governo a incumbência de cortar os galhos da árvore plantada por Liais e Cruls, deixando apenas um tronco desguarnecido, como que para marcar no terreno o lugar em que ela começara a frutificar. (...)" (Lélio Gama, depoimento.)

Faz parte do mérito de Morize ter organizado um serviço eficiente de meteorologia, que se tornou autônomo em 1921, sendo a base para o atual Departamento Nacional de Meteorologia. Só então a astronomia pôde ganhar novamente primazia, com a

recuperação do nome do Observatório e a transferência da sede para São Januário.

Após o falecimento de Morize, em 1930, foi nomeado para a direção do Observatório Sebastião Sodré da Gama. Sodré da Gama deu continuidade aos programas do Observatório, principalmente aos serviços da hora, das marés e do magnetismo terrestre, tendo participado da Segunda Operação Mundial de Longitudes, em 1933. Nesse mesmo ano, em cooperação com a International Polar Year Commission, instalou e supervisionou uma estação provisória de observações magnéticas na foz do Amazonas, sendo os resultados publicados pelo Danish Meteorological Institute.

Mas foi justamente na gestão de Sodré da Gama que se verificou a estagnação da atividade científica no Observatório, em comparação com o padrão anteriormente estabelecido. Durante a década de 20, tanto na Europa quanto nos Estados Unidos, a astronomia descritiva e de posição cedeu lugar à astrofísica, como ciência que estuda as propriedades, a estrutura e a evolução dos corpos celestes. Nascida como um capítulo da astronomia — a partir dos trabalhos de observação dos espectros estelares por Joseph Fraunhofer (1814), por Sir William Huggins, Pietro Angelo Secchi, Léon Foucault, Hippolyte Fizeau e Jules Janssen, além dos estudos sobre o equilíbrio interno das estrelas, a partir de 1870, traçados por Jonathan Homer Lene, Karl Scwarzschild, E. Hertzprung e H. N. Russel —, a astrofísica firmou-se como ciência a partir dos trabalhos publicados por A. S. Eddington, entre 1916 e 1926, sobre morfologia estelar. No decorrer do segundo quartel do século XX, a astrofísica, para onde os interesses convergiam, desenvolveu-se cada vez mais, principalmente com o surgimento da radioastronomia, em 1931, nos trabalhos de Karl Jansky (1905-1950), e com sua posterior utilização durante a Segunda Guerra Mundial.

Em 1937, sob a responsabilidade de Domingos Costa, projetou-se a instalação de uma estação astrofísica regional na região serrana do estado do Rio de Janeiro, mas a iminência do rompimento da guerra na Europa impediu que a Casa Zeiss assumisse o compromisso comercial de manutenção do estabelecimento, perdendo-se o projeto, conseqüentemente. Desta forma o Observatório manteve, quase que exclusivamente, os serviços de utilidades já descritos e a prática (marginal e defasada) da astronomia descritiva e de posição. Após a guerra, o projeto não foi retomado, sob a alegação de falta de verbas. (Morais, 1955, p. 126-142.)

7. *Ciências físicas e matemáticas: a Escola Politécnica e a reação à tradição positivista*

A Escola Politécnica do Rio de Janeiro, oriunda da Escola Militar, é conhecida historicamente pela influência que nela teve o pensamento positivista. Basta uma lista das teses positivistas apresentadas por seus professores, a partir de 1850, para termos uma idéia:

> Na Escola Militar a primeira tese de orientação positivista foi apresentada por Miguel Joaquim Pereira de Sá, em 1850, intitulada "Dissertação sobre os Princípios da Estática", precedida por um pensamento de Comte. Em 1851, Joaquim Alexandre Manso Sayão apresentou a tese "Dissertação sobre os Princípios Fundamentais do Equilíbrio dos Corpos Flutuantes"; em 1853, Manuel Maria Pinto Peixoto apresentou a tese "Estado dos Princípios do Cálculo (Diferencial)", sendo nomeado lente substituto de matemática no ano seguinte; em 1854, Augusto Dias Carneiro apresentou a tese "Equações Gerais da Propagação do Calor nos Corpos Sólidos", sendo nomeado lente em 1855. E assim por diante. Todas de orientação positivista. (Castro, 1955, p. 64, 65.)

A *Revista da Escola Politécnica*, surgida em 1897, continha em seu primeiro número artigos de Licínio Cardoso, responsável pela cadeira de mecânica racional da Escola, e do aluno José Luís Batista. Em seu artigo, Licínio escreve: "(...) para conformar-me com a doutrina fundamental, do grande filósofo, devo repudiar a sua maneira de ver neste particular. (...) Para ficar no rumo indicado pela doutrina do sábio, rejeito proposições que não julgo emanadas dela; eis tudo". E José Luís Batista observa: "Augusto Comte, em sua *Geometria Analítica*, oferece como exemplo digno de ser cuidadosamente estudado a dupla série de curvas que o grande geômetra Descartes descobriu derivadas do círculo. O mestre inexcedível com aquela proficiência excepcional que tão bem o caracteriza, proficiência felizmente já hoje universalmente reconhecida, em poucas palavras, no livro citado, porventura o mais belo compêndio que conhecemos, dá uma idéia clara e positiva do modo de geração das referidas curvas. Tendo, porém, como acima dissemos, oferecido como exemplo, não efetuaria estudo sobre elas." (Citado por Paim, 1974, p. 111-112.)

É neste contexto que Otto de Alencar (1874-1912) deu início a suas publicações. O primeiro trabalho de destaque foi o

artigo "A Superfície de Riemann de Geratriz Circular", onde desenvolveu contribuição original. Mas foi com o artigo "Alguns Erros de Matemática na Síntese Subjetiva de Augusto Comte", publicado em 1898 na *Revista da Escola Politécnica* e republicado em 1903 na revista *L'Enseignement Mathématique*, sob o título "Quelques Errreurs de Comte", e que consistia numa nova demonstração da fórmula de Stokes, que Otto de Alencar iria inaugurar uma nova fase, dando início ao movimento antipositivista que se desenvolveu na Politécnica. Segundo Amoroso Costa, "o seu artigo pareceu aos adeptos um sacrilégio e provocou críticas inspiradas talvez mais pela fé do que pela razão, mas tratava-se de geometria e suas objeções eram irrefutáveis". (Costa, 1971, p. 71.)

Mas se muitas foram as críticas, muitos foram os que aderiram à luta iniciada por Otto de Alencar. Segundo Amoroso Costa, em seu discurso de 1918, "aceitar a *Síntese Subjetiva* é rejeitar toda a obra matemática do século passado, a obra de Gauss e de Abel, de Cauchy e de Riemann, de Poincaré e de Cantor. Ao passo que o primeiro tomo da *Filosofia Positiva* é um quadro magistral da ciência matemática em fins do século XVIII, a *Síntese*, escrita quando Comte já estava seduzido pela sua construção sociológica, é uma das tentativas mais arbitrárias, que jamais foram feitas, de submeter o pensamento a fronteiras artificiais.

"Para o filósofo (emprego as suas próprias expressões), a ciência fundamental está radicalmente esgotada com a construção da mecânica celeste, termo da sua evolução normal; nada justifica a invasão do domínio matemático pelas abstrações desprovidas de racionalidade e de dignidade, que nele fez prevalecer a anarquia acadêmica: só resta agora elaborar uma sistematização final subordinada ao conjunto dos conhecimentos humanos.

"Dessa doutrina estreita decorre uma condenação das funções elípticas feita em termos tais que é lícito presumir que a importância dessas funções escapou inteiramente ao reformador. Igual sorte têm as funções descontínuas, o cálculo de certas integrais definidas, a teoria dos números, o cálculo das probabilidades, qualificados de aberração profundamente estéril. Por outro lado, Comte julga pouco lamentável a dificuldade de obter critérios gerais sobre a convergência de séries e, ainda mais, aceitando o princípio leibniziano como de natureza essencialmente indutiva, renuncia a libertar a análise infinitesimal do aparente paradoxo que lhe serve de fundamento." (Costa, 1971, p. 71.)

Desta forma, deve-se a Otto de Alencar a introdução na Politécnica dos livros de Clebsh, Salmon, Koenigs e Darboux, dos tratados de análise de Hermite, Jordan e Picard, do cálculo das probabilidades e dos livros da física-matemática de Poincaré.

Otto de Alencar teve em Manuel Amoroso Costa (1885-1928) seu principal discípulo e continuador da luta contra o positivismo. Após cursar humanidades no Instituto Henrique Kopke, que era considerado um dos melhores colégios do Rio, Amoroso Costa ingressou na Escola Politécnica em 1900, com apenas quinze anos de idade, formando-se em engenharia civil em 1905. Em 1912, a convite de Adolfo Murtinho, então regente da cadeira de eletrotécnica, foi chamado para exercer as funções de preparador da cadeira de aplicações industriais da eletrotécnica, defendendo, em 1919, a tese intitulada "Sobre a Formação das Estrelas Duplas". Nesse mesmo ano assumiu a seção de topografia e astronomia da Escola, sendo nomeado catedrático da cadeira de trigonometria esférica, astronomia teórica e prática de geodésia em 1924. Morreu em 1928, aos 43 anos, no acidente do vôo que se programara para homenagear Santos Dumont, que então regressava ao Brasil.

Entre 1920 e 1925, Amoroso Costa freqüentou três cursos na Faculdade de Letras de Paris: Introdução à Filosofia das Ciências, dado por Abel Rey, Teoria do Conhecimento, dado por Leon Brunschvicg, e Teoria do Movimento da Lua, dado por H. Andoyer. A influência exercida pelos dois primeiros professores fez com que passasse a se dedicar mais especialmente à filosofia da matemática e a problemas de cosmogonia.

Mais importante do que sua obra científica foi seu papel na liderança do movimento de reação ao positivismo, do qual participavam, entre outros, Lélio Gama (mais tarde diretor do Observatório Nacional, em 1952), Teodoro Ramos (que teve importante função na organização da Universidade de São Paulo), Roberto Marinho de Azevedo (que viria a ser o diretor da Faculdade de Ciências da Universidade do Distrito Federal) e Felipe dos Santos Reis (que mais tarde se tornou professor da Politécnica). Conta Lélio Gama que "Amoroso Costa teve este privilégio de nos fazer sentir, a par do belo na arte, o belo na filosofia das ciências puras. Ele nos fez ver, em suma, que o sentimento e a inteligência são as duas liras secretas de que o homem extrai as melodias que consagra à natureza. Assim, sob esse ponto de vista educativo, ela completa e dilata a influência de Otto de Alencar

na formação de espírito matemático que hoje predomina na nossa Escola Politécnica. Otto de Alencar representa, na evolução das idéias matemáticas entre nós, um traço de união entre a antiga escola positivista, cujo anacronismo ele próprio evidenciou, e a escola moderna, cujos princípios foi ele também o primeiro a propugnar. Coube, porém, mais tarde, a Amoroso Costa a oportunidade de proferir a última sentença condenatória do predomínio das doutrinas de Comte." (Gama, 1971, p. 29, 30.) A corrente positivista era liderada por Licínio Cardoso (1852-1926), catedrático da cadeira de mecânica racional.

Os anos mais críticos desta luta foram os de 1916 e 1917. A *Revista Didática da Escola Politénica*, onde Amoroso Costa publicou o seu primeiro artigo em 1916, era uma publicação do Diretório Acadêmico da Escola, sendo editados 36 números até o ano de 1912. Durante o triênio 1913-15, as publicações foram suspensas, sendo retomadas a partir de abril de 1916. No primeiro número da revista, publicado em 1916, aparecem algumas notas das aulas do professor Licínio Cardoso, e, no número seguinte, Teodoro Ramos procura demonstrar os erros de matemática contidos nas notas do número anterior. No último número desse mesmo ano (dezembro de 1916), Licínio Cardoso afirma ter refutado, em aula, os pretensos erros apontados por Teodoro Ramos. No número seguinte (abril de 1917), Felipe dos Santos Reis negou a verdade desta refutação, reafirmando as objeções já apontadas por Teodoro Ramos.

Esse clima de animosidade perduraria entre os dois grupos e expressava não apenas a disputa intelectual, no campo das idéias, mas também a luta pelo mercado acadêmico de trabalho, quase que inteiramente monopolizado pelo grupo de professores que viam na pesquisa uma ameaça a sua situação profissional. Em resposta aos artigos de Roberto Marinho de Azevedo sobre a teoria da relatividade e à visita de Einstein à Academia Brasileira de Ciências, em 6 de maio de 1925, onde ele pronunciou a conferência "Observações sobre a Situação Atual da Teoria da Luz", Licínio Cardoso escreveu a 16 de maio do mesmo ano, em *O Jornal*, o artigo "Relatividade Imaginária", onde pretensamente refutava as teses de Einstein. A reação foi imediata. Na seção da Academia de 10 de junho, Licínio Cardoso foi combatido por Adalberto Menezes e Álvaro Alberto, assim como, na seção de 8 de julho, por Inácio Amaral e Roberto Marinho de Azevedo.

Situação semelhante à do Rio de Janeiro ocorria em São Paulo. A Escola Politécnica de São Paulo foi criada em 1893, dentro do movimento de descentralização política que sucedeu à proclamação da República. Como no Rio, a Politécnica de São Paulo era destinada ao ensino profissionalizante de engenharia, sendo a física entendida mais como matéria básica necessária a este tipo de ensino do que como uma ciência. Seu ensino era principalmente livresco, onde também pesava, se bem que em menor escala, a influência positivista. O pouco de pesquisa acadêmica que ali se fez decorreu da iniciativa de alguns professores autodidatas, e não de formas institucionalizadas da atividade científica. Trabalho aplicado, no entanto, havia: a Escola Politécnica se voltou, desde o início, para trabalhos relacionados com a construção de estradas de ferro e trabalhava muito próxima das empresas responsáveis pelas construções ferroviárias, pela geração de energia elétrica e pelo sistema de bondes da cidade. O Laboratório de Resistência de Materiais da Escola era utilizado para o teste de equipamentos e materiais tanto para os setores ferroviários quanto para os de energia elétrica. (Pastore, 1976; D'Alessandro, 1943; Meiller e Silva, 1949.)

O primeiro professor de importância no campo da pesquisa foi Francisco Ferreira Ramos, que em 1896, apenas um ano após a descoberta dos raios X por Roentgen, tirava radiografias utilizando como fonte de alta tensão uma bobina de Ruhmkorff alimentada por uma pilha de Bunsen. A partir de 1897, foi sucedido pelo engenheiro industrial Constantino Rondelli, formado pela Universidade de Turim. Em 1911, assumiu a direção da cadeira Afonso d'Escragnole Taunay.

A partir de 1912, Luís Adolfo Vanderley foi nomeado para a cadeira de física, iniciando algumas investigações de física aplicada. Juntamente com Geraldo H. de Paula Sousa, responsável pela criação do Laboratório de Ensaios Materiais da Escola e que veio a se transformar em 1925 no Instituto de Pesquisas Tecnológicas, Adolfo Vanderley determinou o valor energético de dezenas de alimentos, fez ensaios sobre combustíveis vegetais e alguns estudos sobre a radioatividade das fontes de água mineral.

A Politécnica de São Paulo teve em Teodoro Augusto Ramos seu grande nome. Teodoro Ramos nasceu em São Paulo, em 1896, prestando exame de madureza no Ginásio Petrópolis em 1911. Em 1912, ingressou na Escola Politécnica do Rio de Ja-

neiro, justamente no ano em que Amoroso Costa iniciava suas aulas nessa escola, formando-se em 1916 em engenharia civil. Conta Lélio Gama, que também ali ingressou no ano de 1912: "Sentia-me desanimado nas primeiras semanas do curso, quando um dia, no pátio da Escola, ouvi alguém dizer num grupo próximo: 'Este problema só pode ser resolvido com o emprego das funções elípticas.' As palavras causaram-me certo espanto, pois era quase proibido, naquela época, falar em funções elípticas — funções pagãs, não canonizadas. Voltei-me entre curioso e surpreso. E foi assim que conheci quem veio a se tornar, dali por diante, até seu prematuro desaparecimento, um grande amigo, um companheiro constante de lutas e esperanças: Teodoro Ramos. Naquela mesma tarde, descendo juntos a rua do Ouvidor, percebi, desde logo, que ele compartilhava de meu desencanto e de minhas apreensões quanto ao desajustamento existente entre nossas aspirações comuns e os moldes oficiais, vigentes no ensino da matemática." (Gama, 1971, p. 50.)

Durante todo o curso, Teodoro Ramos exerceu liderança no grupo de seus colegas, sendo talvez o mais expressivo discípulo de Amoroso Costa. Como vimos, em 1916 Teodoro Ramos deu início à questão com Licínio Cardoso; e em 1918 defendeu perante a Congregação da Escola a tese intitulada "Sobre as Funções de Variáveis Reais", resultado de notável trabalho de pesquisa original, onde ele se propõe a "(. . .) basear a teoria das funções de variável real sobre a simples noção de polinômio". (Castro, 1955, p. 68.) E acrescenta: "(. . .) foi através deste trabalho que a matemática do século XX teve entrada no país. A idéia fundamental da tese consiste em considerar as funções de uma variável real como limite de sucessões convergentes de polinômios (em um intervalo). (. . .) O trabalho é precedido de um excelente resumo da teoria dos conjuntos e dos principais resultados até então obtidos no campo das funções de variável real, desde Cauchy até Cantor, Borel, Baire e Lebesgue. Escrita numa época em que as modernas exigências de rigor matemático ainda não tinham sido bem compreendidas no país, a sua tese representa, certamente, a contribuição mais importante que pôde apresentar a pesquisa matemática brasileira, antes da criação da Faculdade de Filosofia de São Paulo". (Castro, 1955, p. 68.)

Em 1919, Teodoro Ramos foi nomeado para o cargo de professor substituto da Escola Politécnica de São Paulo. Ainda

segundo Francisco Mendes de Oliveira Castro, "com a atuação de Teodoro Ramos, a Escola Politécnica de São Paulo tornou-se, na época, o principal centro irradiador da matemática moderna no país". (Castro, 1955, p. 69.)

Teodoro Ramos, que a partir de 1933 passou a ocupar-se da seleção do corpo docente para a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, morreu em 1936, aos 40 anos de idade.

8. *A tentativa de implantação da química*

A química brasileira sempre contou com forte participação alemã, como se pode verificar de uma listagem de alguns de seus principais nomes: Theodor Péckolt (1822-1912), nascido na Silésia alemã, farmacêutico pela Universidade de Rostock, que reorganizou o laboratório de química do Museu Nacional em 1874, na gestão de Ladislau Netto; Wilhelm Michler (1846-1889), nascido em Württemberg, com cursos na Politécnica de Stuttgart e doutorado na Politécnica de Zurique, sob a direção de Victor Meyer, professor de química industrial da Escola Politécnica do Rio de Janeiro a partir de 1884, que organizou, com recursos próprios, seu laboratório de química, onde iria trabalhar e formar discípulos; F. F. W. Dafert (1863-1933), nascido em Viena, doutor pela Universidade de Giessen, organizador da Estação Agronômica de Campinas, em 1887, e nomeado, em 1898, diretor da Estação Experimental Químico-Agrícola de Viena; Alfred Schaeffer, farmacêutico diplomado e doutor em química pela Universidade de Munique, organizador do Laboratório de Análise do Estado em Belo Horizonte, em 1911, e posteriormente do Instituto da Escola de Engenharia de Belo Horizonte; Otto Rothe, doutor em química pela Universidade de Iena, contratado em 1920 para organizar o curso de química da Escola de Engenharia de Porto Alegre, tendo sucedido a Schaeffer em Belo Horizonte em 1926; e Erik Schirm, doutor em química pela Universidade de Berlim.

Esta participação alemã iria se acentuar ainda mais com a vinda de Heinrich Rheinboldt (1891-1971) para a Universidade de São Paulo (seguido de Heinrich Hauptmann, seu assistente, e mais tarde por Herbert Stetiner, Hans Stammreich e Pawel Krom-

holz) e com a vinda de Fritz Feigl (1891-1971) para o Laboratório da Produção Mineral do Ministério da Agricultura do Rio de Janeiro, com quem trabalhou Hans Zocher (1893-1969), ex-professor das universidades de Berlim e Praga.

As razões da forte presença alemã devem-se a três fatores: os vínculos econômicos e migratórios que ligavam o Brasil à Alemanha até a década de 30; as dificuldades do mercado de trabalho para jovens professores alemães, dada a tradicional rigidez do sistema universitário germânico; e as crises e perseguições provocadas pela ascensão do nazismo, que afastou os cientistas alemães de origem judaica ou, simplesmente, de convicções liberais. O interesse brasileiro pela química alemã talvez se explique pela tradicional vinculação entre a pesquisa química e a atividade industrial naquele país, se bem que, como veremos adiante, talvez a impossibilidade de realizar aqui esta vinculação tenha sido uma das causas das dificuldades que a química encontrou em se estabelecer, de forma adequada, em nosso meio.

Mas antes de examinarmos esta questão, é importante assinalar que a presença alemã não foi, certamente, exclusiva. A história assinala a presença de alguns franceses — Ernest Guignet, professor da Politécnica do Rio de Janeiro em 1874-6; Paul le Cointe, organizador da Escola de Química Industrial, de Belém do Pará, em 1920 —, do italiano Quintino Mingoia, que veio para a Faculdade de Farmácia da USP, e de alguns nomes brasileiros que marcaram época. A Escola de Medicina do Rio de Janeiro tem uma tradição de professores de química que, segundo Rheinboldt, tiveram "o mérito incontestável de ter reformado o método estagnado do ensino e lutado entusiasticamente pela introdução e divulgação das doutrinas então modernas". (Rheinboldt, 1955, p. 41.) Entre os nomes citados incluem-se Manuel de Morais e Vale (1824-1893), formado em medicina e autodidata em química; João Martins Teixeira (1848-1906), também médico, autor de *Noções de Química Geral*; Domingos José Freire (1842-1899), "o mais notável deste círculo", autor de obras didáticas e científicas publicadas no país e no estrangeiro; e Tibúrcio Valeriano Pecegueiro do Amaral (1864-1944), que foi catedrático de química médica da Faculdade de Medicina de 1903 a 1925. A respeito deste, o julgamento de Rheinboldt, é severo; após indicar uma série de erros e lacunas científicas nos *Elementos de Química Inorgânica* de Pecegueiro do Amaral, conclui dizendo que "não

se compreende o senso pedagógico do autor, destinando as últimas edições de seus livros de química inorgânica e de orgânica simultaneamente aos alunos dos ginásios e das escolas superiores; pergunta-se para que precisaríamos em tal caso de escolas superiores! Bastam estas observações para caracterizar estes fabricados literários, evidenciando-se claramente que a missão cultural dos lentes da Faculdade de Medicina na difusão de doutrinas e conhecimentos químicos se limita ao século anterior". (Rheinboldt, 1955, p. 62.) No século XX, as faculdades de medicina dariam uma contribuição bastante significativa à química, através de nomes como Carneiro Felipe, Freitas Machado, Baeta Vianna e outros, além, naturalmente, de Mário Saraiva (1885-1950), médico formado na Bahia, fundador e mentor do Instituto de Química Agrícola, "talvez o mais dotado químico do país em sua época", ainda segundo Rheinboldt.

A Escola Politécnica, além da presença de Guignet, teve entre seus professores Álvaro Joaquim de Oliveira, engenheiro militar, autor de *Apontamentos da Química*, "a melhor e mais original obra brasileira que conheço", segundo Rheinboldt, "fruto de meditação intensa, de conhecimentos e estudos profundos, não só da literatura francesa, como usualmente, mas também da alemã e inglesa, contendo uma série de idéias próprias", e "que, se escrita em linguagem mais acessível, teria sido colocada ao lado das obras clássicas da época". (1955, p. 57.) Rheinboldt chama atenção para o fato de Álvaro de Oliveira ter sido, juntamente com Benjamim Constant, um dos fundadores da Sociedade Positivista e especula que talvez por isto "tenha sido levado a defender tão unilateralmente a teoria da constância da valência, o que imprime a sua obra seu caráter específico. A obra de Álvaro de Oliveira merece ser examinada por um filósofo de profissão!" A posição do próprio Rheinboldt em relação ao positivismo no Brasil é de cuidadosa perplexidade: "É de estranhar", diz ele, "que esta doutrina, indicando claramente o caminho a seguir nas futuras pesquisas da química e que levou, por exemplo, um J. H. Van't Hoff a suas extraordinárias realizações, não conseguiu provocar no país a tão necessária abolição do velho sistema reprodutivo, dando origem à pesquisa pura. Mas nem o próprio Álvaro de Oliveira executara uma vez sequer um trabalho experimental original." (1955, p. 69.)

Até a criação do Instituto de Química no Rio de Janeiro, em 1918, as tentativas de desenvolvimento da química no país sem-

pre estiveram vinculadas ao ensino profissional e à atividade aplicada. Quando o Instituto de Química foi finalmente criado, foi concebido como centro de pesquisa e formação, proporcionando "cursos de cunho rigorosamente científico, destinados a formar químicos profissionais, e cursos abreviados" para o ensino, a não especialistas, de "determinados pontos de química aplicada, a fim de empregá-los na indústria e no comércio". (Decreto de criação, citado por Mathias, 1975, p. 17.) Estes cursos, segundo Simão Mathias, serviriam de inspiração para os diversos cursos de química industrial estabelecidos a partir daí.

A criação dos cursos de química industrial derivava de um projeto do deputado paulista Rodrigues Alves Filho, de 1919, e tinha como idéia central a necessidade de formar profissionais para suprir a nascente indústria do país. Na proposição inicial, os cursos existiriam "como entidades didáticas independentes, mas anexos a instituições técnicas já existentes, com o fim do aproveitamento de seus docentes e laboratórios, possibilitando também, igualmente, o contrato de profissionais estrangeiros". (Rheinboldt, 1955, p. 68.) No ano seguinte, a Lei Orçamentária de Despesas n.º 3.991 consignou uma subvenção de 100 contos de réis por curso. Deveriam ser estabelecidos cursos em Belém, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Ouro Preto, Rio de Janeiro, São Paulo e Porto Alegre. Com esta lei, receberam impulso os programas de química dos cursos de engenharia da Escola Politécnica de São Paulo, das Escolas de Engenharia de Belo Horizonte (que contratou Schaeffer e Von Burgher) e de Porto Alegre (que contratou Otto Rothe e E. Schirm), os de Recife e os da Escola Superior de Agricultura e Veterinária de Niterói.

Esta experiência praticamente terminou com a suspensão das subvenções federais em 1930. Já em 1926, a Escola Politécnica de São Paulo havia criado o curso de engenharia química, pela fusão dos cursos de química e de engenharia industrial. No Rio foi criada, em 1934, a Escola Nacional de Química, dirigida inicialmente por Freitas Machado e depois por Carneiro Felipe, ligada ao Departamento Nacional da Produção Mineral, que manteve o curso de química industrial até 1951, quando converteu-o em curso de engenharia química.

O fracasso da experiência inicial de implantação da química poderia ser buscado na falta de percepção de que estes cursos eram "de preparo meramente profissional, sem orientação para

altos estudos desinteressados e para a pesquisa original" (Mathias, 1975, p. 21), o que seria mais tarde, aparentemente, o ideal que nortearia o departamento de química da Universidade de São Paulo. Na realidade, é digno de nota que, na química, não existia nenhuma dificuldade em pensar que cursos de "cunho rigorosamente científico" pudessem ser naturalmente associados ao objetivo de formar químicos profissionais para a indústria e para os institutos de pesquisa aplicada. Isto era totalmente diferente do que ocorria na física e na matemática, cujas figuras mais expressivas buscavam, através da Academia de Ciências e da Associação Brasileira de Educação, criar condições para um trabalho de pesquisa independente da formação profissional, na forma de centros de estudo e pesquisa acadêmicos. Isto se explica pelo fato de que, como vimos, a química havia-se desenvolvido intimamente ligada à atividade industrial e continuou como área de pesquisa tecnológica mesmo quando deixou de ser, na sua forma mais tradicional, uma área de pesquisa científica de ponta.

9. *A pesquisa bacteriológica e a medicina sanitária*

A tradição da medicina brasileira durante o Segundo Império e a primeira década da República foi, basicamente, clínica e sanitária. A medicina clínica do século XIX, tanto no Brasil quanto no exterior, tinha poucos recursos diagnósticos e terapêuticos. Quanto à medicina sanitária, na medida em que as teorias da época atribuíam a origem de grande parte das doenças a problemas climáticos e de constituição física dos ambientes, o esforço dos higienistas — os epidemiologistas da época — estava voltado para estabelecer correlações entre as condições do solo e a existência de certas doenças. Cabia aos médicos, se não determinar, pelo menos opinar sobre a organização física das cidades, a abertura de ruas, o aterro de pântanos, a construção de redes de esgotos, as regras básicas a respeito de residências particulares, colégios, hospitais, hospedarias. (A principal referência da época são os *Annaes da Academia Imperial de Medicina*, de 1870 a 1890, denominados posteriormente *Annaes da Academia de Medicina.*)

A experimentação não chegou a conquistar um lugar nas faculdades brasileiras de medicina, apesar de haver entre os pro-

fessores um consenso a respeito de que, "em tese", ela seria necessária. Joaquim Monteiro Caminhoá, diretor interino da Faculdade do Rio de Janeiro em 1879, menciona, chocado, o fato de um ministro do Império ter mandado vender em hasta pública, por desnecessários, aparelhos e outros objetos do Gabinete de Física encomendados pelo professor Paulo Cândido. (Magalhães, 1932, p. 78.)

Já em 1880, o ministro do Império, conselheiro Paulino, recomendou aos professores que dessem um caráter experimental e prático a seus cursos, autorizando-os a pedir o que fosse necessário para levar o projeto adiante. Mas as resistências existentes a qualquer espécie de mudança foram suficientes para que nada acontecesse na Faculdade, e foi na Policlínica Geral do Rio de Janeiro, fundada em 1881 por um grupo de professores preocupados em modernizar o caráter do ensino oferecido na Faculdade — os Drs. Pertence, Caminhoá, Ramiz Galvão, Nuno de Andrade, Kossuth Vinelli —, que se iniciaram os primeiros trabalhos de investigação científica ligados à medicina. Ali, a partir de 1883, já se tratavam doenças infecciosas segundo as recém-divulgadas teorias de Pasteur.

A primeira instituição brasileira a trabalhar neste sentido foi o Instituto Vacinogênico de São Paulo, criado em 1892, a partir da necessidade premente da produção de vacinas contra a varíola, que constantemente assolava o país de maneira epidêmica. A vacina era importada, embora fosse plenamente conhecido o processo de sua preparação, criado por Jenner no fim do século XVIII, e sua tecnologia continuasse basicamente a mesma, com sucessivos aperfeiçoamentos. A criação do Instituto foi antecedida pela reorganização global do serviço de saúde pública do estado de São Paulo, pela introdução da vacinação e revacinação obrigatória em todo o estado e pela instalação de postos para tal. A lei que finalmente deu origem ao Instituto também previa a organização de um laboratório para análise (que não existia nem em termos particulares), de um laboratório bacteriológico e de um laboratório farmacêutico. Este e o de análises clínicas não chegaram a se instalar. (Blount, 1975.)

Para diretor foi nomeado o Dr. Arnaldo Vieira de Carvalho, que vinte anos mais tarde seria figura central na criação da Faculdade de Medicina de São Paulo, sendo aí também o primeiro diretor. Não há, no entanto, nenhum registro de que se tenha desenvolvido no Instituto algum tipo de trabalho de cunho científico original. Em 1925, o Instituto Vacinogênico foi incorporado ao Instituto Butantã, onde passou a simples seção. A tecnologia de preparo da vacina só foi modificada de modo significativo na década de 30. (Amaral, 1958, p. 380, 381.)

O Instituto Bacteriológico deve sua criação, em 1893, à mesma legislação que deu origem ao Vacinogênico. "Competir-lhe-ia especialmente realizar trabalhos no domínio da microscopia e da bacteriologia em geral, em suas aplicações ao estudo de epidemias, endemias e epizootias que surgiam, com gravidade sempre crescente, em nosso meio. Cabia-lhe então igualmente o preparo e remessa de vacinas bactérias (bacterinas) destinadas à defesa e tratamento de diferentes enfermidades." (Amaral, 1958, p. 381.) Mas, nesse caso, a maior amplitude da missão e a falta de experiência nacional neste tipo de atuação sugeriram, ao contrário do Vacinogênico, a apelação à capacidade acadêmica e organizacional de um estrangeiro. Como era de esperar, foi feita uma consulta direta a Pasteur, que corporificava nessa época a própria revolução bacteriológica. (Este expediente será repetido, alguns anos mais tarde, quando da escolha do dirigente de Manguinhos.) O então embaixador do Brasil na França, Gabriel Pisa, encarregado da missão, relatou o desfecho ao presidente do estado da seguinte forma: "Em resposta a minha carta, o ilustre sábio Pasteur recomendou-me para dirigir o Instituto Bacteriológico, como pessoa muito digna, sob todos os pontos de vista, o seu discípulo Felix le Dantec, antigo aluno da Escola Normal Superior, doutor em ciências naturais, preparador do Instituto Pasteur." (Campos, 1954, p. 518.)

A idéia, tanto de Dantec quanto do próprio governo do estado, era organizar *in loco* um instituto Pasteur, com a atribuição explícita, inclusive, de dar cursos técnicos e biológicos. Esta preocupação é mais do que compreensível se levamos em conta a não existência de um curso médico no estado, que só será criado em 1913.

Mas, à alternativa de um cientista estrangeiro, o governo do estado preferiu uma solução nacional: "Nomeei subdiretor do laboratório o Dr. Adolfo Lutz: o conhecimento de alguns de seus trabalhos no país; o nome que tem entre os especialistas; a indicação do próprio diretor do laboratório (Felix le Dantec afirmou que havia um brasileiro capaz de dirigir o Instituto) foram, por

certo, os melhores argumentos em prol dessa nomeação." (Cesário Mota, citado por Campos, 1954, p. 518.) Esta solução se revelou providencial, dado que Dantec, poucos meses depois de assumir, regressou à França, aparentemente mais interessado na sua carreira científica, para a qual a sua curta permanência aqui teria fornecido abundante material referente à febre amarela. (Stepan, 1976, p. 139.)

Lutz não era bem o que poderia ser chamado de cientista brasileiro. Filho de suíços recém-imigrados, nasceu no Rio de Janeiro, em 1855, mas realizou seus estudos de medicina em Bern, tendo-se doutorado em 1877. Posteriormente visitou vários centros médicos na Europa, entrevistando-se com Lister em Londres, em 1880, e com Pasteur em Paris nessa mesma época. Além disso trabalhou em dermatologia com o Prof. Unna em Hamburgo. De volta ao Brasil, habilitou-se em 1881 junto à Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro para o exercício da medicina, passando a trabalhar no interior para ganhar experiência clínica. Simultaneamente começou a publicar em revistas estrangeiras, principalmente na *Zeitschrift für Dermatologie*, entre outros, artigos sobre a lepra, em função de seu contato com a doença na cidade paulista de Limeira. Foi nestas publicações que fez pela primeira vez a descrição exata do bacilo da lepra, mas esta primazia pouco a pouco foi sendo obscurecida pela projeção maior de publicações posteriores de outros autores.

Foi a partir destes trabalhos sobre a lepra que Lutz recebeu, em 1889, o convite para trabalhar com Unna no leprosário Molukai, no Havaí. De volta ao Brasil, em 1893, foi convidado a assumir a vice-direção do Bacteriológico, aparentemente enquanto não chegasse um substituto estrangeiro para ocupar o lugar de Dantec. A qualidade e a relevância dos trabalhos de saneamento do Bacteriológico, sob o impulso de Lutz, certamente acabou por contribuir para a sua efetivação na direção em setembro de 1895. (Stepan, 1976, p. 139-140; Martins, 1955, p. 222; Campos, 1954, p. 518.)

Lutz, e não Dantec, como se esperava, teria sido o primeiro a montar um moderno laboratório bacteriológico e a introduzir as técnicas mais avançadas da época, não só no Brasil, como na América Latina. Este laboratório não apenas serviria para os trabalhos científicos de identificação de doenças e outros estudos de cunho aplicado, como deveria oferecer apoio de infra-estrutura

para as atividades de rotina, que consistiam em alálises clínicas de sangue e urina e na produção da vacina e soros. (Stepan, 1976, p. 140.) Muito cedo (agosto de 1893) Lutz pôde demonstrar a utilidade de seu conhecimento ao levar apenas um dia para caracterizar como sendo cólera asiática o surto epidêmico de origem desconhecida que eclodiu na Hospedaria dos Imigrantes, nos arredores de São Paulo.

A identificação desta doença, no entanto, encontrou forte oposição por parte de vários representantes da área médica de São Paulo. Estes médicos, na sua grande maioria, não estavam absolutamente familiarizados com os métodos de análise bacteriológica realizada em laboratório. A publicação, seis anos depois, de um livro que procurava demonstrar que a cólera jamais teria existido no Brasil, mostra que o prestígio da revolução bacteriológica não tinha tido ainda reflexo maior a nível do ensino e da prática médica. Pasteur era festejado como herói da humanidade, pelo que se conhecia dos espetaculares efeitos práticos de seus ensinamentos, mas na realidade se ignorava inteiramente em que se baseavam e o quanto contrariavam as teorias e práticas em vigor. Esta consciência era privilégio de uma elite profissional muito reduzida. Assim, as resistências se repetiriam no futuro por diversas vezes, o que finalmente acabou por ser, entre outras, uma das causas do desencanto de Lutz e do seu afastamento do Bacteriológico em 1908, quando optou por uma carreira exclusivamente científica no Instituto de Manguinhos, no Rio.

Em relação à cólera, a ação positiva e eficiente do Instituto se fez sentir repetidamente em 94 e 95, além de conseguir denunciar um alarma falso no mesmo período. Nem por isso a identificação por Lutz, em 1895, das febres paulistas como sendo febres tifóides conseguiu evitar um enfrentamento com a comunidade médica, desta vez representada pela recém-criada Sociedade Médica e Cirúrgica de São Paulo. Esta não conseguiu abandonar sua maneira habitual de diagnosticar a doença a partir de imprecisos sinais e sintomas clínicos, em favor de um diagnóstico à base da classificação a partir de organismos causadores. É que esta última maneira de encarar a doença contrariava a concepção profundamente arraigada de que havia moléstias especificamente relacionadas com o ambiente geográfico, concepção que orienta a própria designação de "doenças tropicais". O conflito acabou sendo resolvido por votação, sendo Lutz o perdedor. Segundo o próprio cientista, os médicos da época tinham pouca inclinação para a

formação de uma opinião objetiva: "Em vez disso se opõem sistematicamente a todo e qualquer progresso, baseando suas idéias em obras de autores incompetentes ou desatualizados." (Stepan, 1976, p. 141.)

A atuação que deu ao Bacteriológico, e a Lutz em particular, maior projeção foram as campanhas sanitárias para a erradicação da febre amarela e da peste. Estas campanhas, de certa maneira, serviram de campo de prova para testar modalidades de interação entre os cientistas, a administração pública e a população, e foram, em escala regional, o ensaio geral do que passaria a ser proposto e executado em escala nacional poucos anos depois pelo Instituto de Manguinhos. Nesta ocasião também, de modo casual ou não, os homens que viriam a ser, nas décadas seguintes, os grandes nomes das ciências biológicas se encontraram, colaboraram e trocaram experiências.

Emílio Ribas tinha alcançado notoriedade no combate à febre amarela na região de Campinas, por volta de 1895, o que contribuiu muito para que fosse nomeado diretor do Serviço Sanitário de São Paulo em 1898. Nesta condição teve um intenso contato com Lutz e com outras figuras, como o médico positivista Pereira Barreto. Por outro lado, foi a epidemia da peste que juntou num mesmo processo Lutz, Vital Brasil, Ribas, Pereira Barreto e, vindos do Rio, Eduardo Chapot-Prévost, cirurgião de renome, e o jovem e ainda desconhecido Oswaldo Cruz, recém-vindo de um período de três anos de estudo no Instituto Pasteur. Apesar do ambiente de competição e desconfiança que a presença dos médicos-sanitaristas do Rio gerou, ofendendo tão abertamente os sentimentos autonomistas dos paulistas, a ciência brasileira conseguiu estabelecer uma ponte entre os dois centros. Esta ponte terá sua importância aumentada na década de 20.

A partir de meados da primeira década, no entanto, há um nítido declínio na atividade e no prestígio do Instituto. As verbas quase não aumentam, o trabalho burocrático ocupa cada vez mais o tempo de Lutz. Este, além de pouco dado à formação de discípulos, tinha recursos escassos para ampliar o corpo técnico do Bacteriológico e, com isso, abrir mais possibilidades de pesquisa. Também há pouca evidência de que o próprio Lutz visualizasse o Instituto como lugar adequado para pesquisas de cunho mais acadêmico. Mas certamente era nessa direção que iam as suas próprias aspirações, o que fez com que aceitasse de bom grado o

convite, feito em 1908 por Oswaldo Cruz, para que fosse integrar o corpo de pesquisadores de Manguinhos. Com a saída de Lutz e o deslocamento anterior (1889) de Vital Brasil para a fazenda Butantã, nos arredores da cidade, para dirigir os trabalhos de produção de soro antipestoso, não permaneceu ninguém para dar continuidade à linha de pesquisa científica. Se bem que Lutz continuasse formalmente como diretor até 1913, o Instituto foi perdendo sua razão de ser enquanto entidade isolada e, por isso mesmo, terminou sendo absorvido em 1925 pelo Instituto Butantã, como o Vacinogênico. Em 1931 foi ressuscitado e reorganizado com o nome de Instituto Adolfo Lutz.

O Instituto Butantã, originalmente Instituto Soroterápico, foi criado a partir de um laboratório que Adolfo Lutz organizou para a produção da vacina contra a peste que assolava o porto de Santos. Parte, inicialmente, do Instituto Bacteriológico, tornou-se autônomo em 1901, já agora sob a direção de Vital Brasil. Com Vital Brasil, o Instituto começou a se caracterizar como centro de pesquisas avançadas em assuntos até então pouco pesquisados, como a difteria, o tétano e a possível neutralização de venenos de cobras e escorpiões.

Vital Brasil (1865-1950) teve sua formação feita inteiramente no Brasil, e sua primeira viagem ao exterior se deu em 1904 — já como diretor do Instituto —, em função de seus estudos de antiofidismo. Intimamente ligado ao grupo de Manguinhos, sua permanência à frente do Instituto caracterizou o enraizamento das atividades científicas em São Paulo, já independente da atuação pioneira de Adolfo Lutz. Vital Brasil permaneceu na direção do Instituto até 1919, quando foi substituído por João Florêncio Gomes, oriundo do curso de Manguinhos e encarregado dos estudos de sistemática e parasitologia. Segundo Afrânio do Amaral, o afastamento prematuro de Vital Brasil em 1919 teria cortado a liderança natural na pesquisa científica do Instituto, "ele, que era na ocasião o grande orientador das pesquisas novas, tendentes a acompanhar o desenvolvimento que vinha-se processando no Instituto Oswaldo Cruz". (Afrânio Amaral, entrevista.) Neste ano de 1919, Vital Brasil e grande parte dos cientistas do Instituto se transferiram para Niterói, a partir de um desentendimento com o Serviço Sanitário de São Paulo, e fundaram naquela cidade o que é hoje o Instituto Vital Brasil. Em função disto, a direção passou a Afrânio do Amaral, jovem cientista formado, na

Bahia, com Pirajá da Silva e discípulo de João Florêncio Gomes. Afrânio do Amaral permaneceu em Harvard, nos Estados Unidos, de 1921 a 1927, tendo sido responsável pela organização do Antivenin Institute of America. Na sua ausência, o Instituto retornou por alguns anos à direção de Vital Brasil, tendo antes sido dirigido por Rudolph Kraus, ex-diretor do Instituto Bacteriológico de Buenos Aires.

Ao retornar à direção do Instituto, Afrânio do Amaral estabeleceu uma nova área de especialização, a bioquímica dos venenos, e uma nova visão da atividade de pesquisa científica. "O ambiente que encontrei na Universidade de Harvard era muito semelhante — embora mais amplo, porque mais rico — ao que eu deixara em Oxford, na Inglaterra, onde estivera algum tempo antes. (. . .) Verifiquei que em Harvard seguramente iria encontrar aquelas coisas que mais urgentemente precisava conhecer de perto. (. . .) A bioquímica nos Estados Unidos se desenvolveu por intermédio dos grandes espíritos norte-americanos que, conhecendo alemão, estudaram em livros alemães, como eu também estudei. Foram tomar cursos de especialização na Alemanha, depois que a Alemanha provou que na pesquisa está a base do progresso e que a conquista da economia depende da pesquisa. (. . .) Os países que não a copiaram têm sido repetidamente derrotados individualmente." (Amaral, entrevista.)

Evidencia-se assim, nesta segunda gestão (1927 a 1938), que, na tentativa de transpor para cá a organização acadêmica americana, o Butantã se filiou indiretamente à tradição científica alemã, o que se manifestou também na importação de cientistas estrangeiros para o Instituto, com predominância do elemento de origem germânica: Slotta, Szyska, Neisser (para a parte de química experimental), Gertrud von Ubisch (para a genética experimental), Klobusitzky e Koenig (para a físico-química experimental).

Surgem neste período inúmeras novas seções na instituição. "Convencido da necessidade de emprestar-se caráter mais dinâmico e nitidamente experimental às nossas instituições científicas, que por aquela época ainda continuavam a dar preponderância aos trabalhos de sistemática, o novo diretor, ao oferecer, em setembro de 1927, à consideração do governo paulista seu plano de reorganização em moldes caracteristicamente autárquicos e de modernização dos serviços do estabelecimento, nele previu a criação

das seguintes seções, que em boa parte constituíam novidade para o nosso meio: físico-química experimental; química experimental; genética experimental com citoembriologia; fisiopatologia experimental com endocrinologia e farmaco-biologia; imunologia experimental com soroterapia; vírus e virusterapia; botânica médica com farmacognosia (a objetivar o cultivo e o estudo de plantas medicinais brasileiras); além dos tradicionais departamentos de ofidiologia e zoologia médica, bacteriologia e bacterioterapia, imunologia e soroterapia, protozoologia e parasitologia." (Amaral, 1958, p. 387.) Para este ambicioso plano vieram, além dos alemães já citados, outros elementos, alguns dos quais de Manguinhos ou com passagem por aquela instituição, como Thales Martins, Lemos Monteiro e outros. Em 1934, com a criação da USP, o Instituto foi anexado à universidade como Instituto Complementar, identificado cada vez mais com uma vocação de centro de pesquisas científicas de nível avançado.

Mas em 1938, em decorrência das mudanças a nível nacional, iniciou-se um período de forte decadência e instabilidade, que afetou também a universidade e os outros institutos. O nível de ingerência política aumentou, os cientistas estrangeiros foram gradativamente afastados, hostilizados ou desmotivados em função da ausência de ambiente de pesquisa. Houve uma constante troca de titulares no posto de direção, que entre 1938 e 1954 chegaram a mais de vinte. As tentativas de recuperação posteriores, algumas bem intencionadas, não ultrapassaram a visão utilitária e administrativa dos objetivos do Instituto, eliminando justamente aquilo que, do ponto de vista científica, garantiu-lhe durante algum tempo renome: a capacidade de definir suas próprias pesquisas de acordo com as fronteiras do conhecimento e não de acordo com as conveniências práticas de uma outra administração.

No Rio, em 1888, a Santa Casa de Misericórdia também iniciou um serviço que utilizava as técnicas introduzidas pela bacteriologia com excelentes resultados, reduzindo, no prazo de sete anos, a mortalidade nas enfermarias de 16% para 1/2%. (*Annaes da Academia de Medicina*, 1895, p. 160.) Médicos que trabalhavam nesses serviços — Francisco Fajardo, Adolfo Lutz, Virgílio Ottoni, Chapot-Prévost, Oswaldo Cruz, diretor do laboratório de Bacteriologia da Policlínica — foram enviados pelo Instituto Sanitário Federal ao vale do Paraíba para investigar uma epidemia de diarréia que grassava em vários pontos, provocando seve-

ras críticas da corrente predominante na medicina oficial, chefiada por Theophilo Torres e Alfredo Nascimento, que não acreditava na abordagem bacteriológica. (*Annaes da Academia de Medicina*, 1895, p. 29.)

Em 1897, a situação tinha mudado, e a bacteriologia, de novidade que despertava mais reservas e resistências do que adesões, estava perto de se tornar, por sua vez, a ciência oficial. O Exército já tinha um laboratório bacteriológico, e o diretor da Saúde Pública era o Dr. Nuno de Andrade, um dos fundadores da Policlínica Geral e pioneiro da bacteriologia no Brasil. O ofício que enviou à Academia de Medicina, consultando "sobre a vantagem de promover a instituição de estabelecimentos oficiais de caráter técnico, incumbidos da preparação de soros antitóxicos e curativos", foi o primeiro sinal da intenção do governo de criar o que viria a ser o Instituto de Manguinhos.

Como a eficiência e o *status* científico da bacteriologia ainda eram questionados, o Dr. Nuno de Andrade procurou, nos três quesitos do ofício, cobrir-se, antes de qualquer iniciativa, com o aval da Academia de Medicina, órgão que desde sua fundação teve uma função consultiva em questões controvertidas referentes à saúde pública ou privada.

O ofício inquiria sobre a vantagem da instalação de institutos oficiais de preparação de soros e vacinas, a validade das pesquisas bacteriológicas empreendidas no Brasil e, finalmente, sobre a vantagem de limitar a brasileiros a equipe do Instituto.

A resposta da Academia apoiava o projeto, considerava os estudos válidos e excelente a qualidade dos bacteriologistas brasileiros, alguns já com larga experiência, entre eles Francisco Fajardo, Adolfo Lutz, Chapot-Prévost, Virgílio Ottoni, Oswaldo Cruz, Batista Lacerda, Ismael da Rocha, Pinto Portella e Clemente Ferreira. (*Annaes da Academia de Medicina*, 1897.)

O projeto foi concretizado em 1889. Diante da ameaça da peste vinda de São Paulo e das dificuldades de importar os soros prontos da Europa, foi fundado, pelo prefeito Cesário Alvim, o Instituto Soroterápico Municipal. O diretor geral encarregado de implantar o Instituto foi o barão de Pedro Afonso, professor de clínica cirúrgica da Faculdade de Medicina, e a direção técnica foi entregue a Oswaldo Cruz, que, depois de três anos de especialização no Instituto Pasteur de Paris, tinha, junto com Lutz e Vital Brasil, trabalhado na identificação da epidemia de peste em Santos.

Menos de um ano depois, em maio de 1900, o Instituto passou para a área federal, diretamente subordinado ao Ministério da Justiça e Negócios Interiores, mas sua equipe administrativa e técnica continuou a mesma: além do barão de Pedro Afonso e de Oswaldo Cruz, trabalhavam também Ismael da Rocha, do Serviço de Saúde do Exército, e Henrique de Figueiredo Vasconcellos. Em fevereiro de 1901 foram entregues os primeiros cem frascos de soro. Essa primeira tarefa do Instituto não foi uma simples reprodução de fórmulas já conhecidas. A técnica usada na Europa não era de domínio público, ao contrário do que ocorria com a vacina da varíola. Conheciam-se apenas os trabalhos de Borrel, Calmette e Yersin, que não davam maiores detalhes sobre os processos de fabricação dos soros e vacinas. Coube a Oswaldo Cruz modificar ou padronizar vários pontos, para conseguir maior eficiência, estabilidade e adequação às condições brasileiras. O "padrão" estabelecido pelo Instituto Soroterápico Federal foi considerado excelente, tanto pelo Instituto Pasteur quanto pelo Instituto Koch de Berlim.

O combate à peste no Rio de Janeiro foi grandemente dificultado pela dualidade da sua administração sanitária. Apesar de capital federal e sede da Diretoria Geral da Saúde Pública, sua defesa continuava a cargo da Prefeitura Municipal, que não estava aparelhada para enfrentar situações de emergência, obrigando a união a decretar sucessivas intervenções, que tinham o inconveniente de serem sempre extemporâneas e de não criarem um trabalho institucionalizado e rotineiro. Assim, em 1902, o governo resolveu avocar para a administração federal o serviço de higiene defensiva da capital, que passou a ser realizado pela Diretoria Geral da Saúde Pública. O Instituto Soroterápico era uma peça importante na estratégia desenvolvida pelo Dr. Nuno de Andrade na Diretoria. Nesse mesmo ano, o barão de Pedro Afonso sai da direção do Instituto, sendo substituído por Oswaldo Cruz, que tinha pontos de vista muito próximos aos do Dr. Andrade quanto aos processos que deveriam ser usados no saneamento do Rio de Janeiro.

Com a ascensão de Oswaldo Cruz à direção, intensificou-se um processo iniciado ainda durante a administração Pedro Afonso: a mudança do caráter do Instituto. De fábrica de soros e vacinas, seu objetivo inicial, foi-se transformando num centro de pesquisas bacteriológicas e de formação de pessoal. Como já foi dito antes,

o ensino na Faculdade de Medicina nunca teve um caráter experimental. Seus professores sempre se destacaram mais pela capacidade clínica ou pelos dotes oratórios do que pela preocupação de dar a seus alunos uma formação mais condizente com a medicina apoiada na investigação científica, em pleno processo de desenvolvimento nos grandes centros europeus. Na faculdade, a medicina ainda era vista como uma "arte". Artur Neiva, que veio a se tornar um dos grandes pesquisadores de Manguinhos, diz que no seu curso de anatomia patológica o catedrático apontava as peças a distância. Mas diz também que um grupo de médicos compreendia as conquistas realizadas por Pasteur e desejava encaminhar-se pela nova trilha. (Neiva, 1941, p. 59.) Esse grupo encontrou no Instituto Soroterápico um lugar de trabalho e pesquisa. Segundo Thales Martins (Martins, 1955, p. 226), freqüentavam o laboratório nessa época Miguel Couto, Carlos Chagas, Eduardo Rabelo, Marques Lisboa, Cardoso Fontes, Ezequiel Dias e o próprio Artur Neiva. Trabalhando sob a orientação de Oswaldo Cruz, produziram excelentes trabalhos sobre hematologia, malárias, profilaxia e etiologia das pestes, tuberculinas, moléstias infecciosas, microbiologia, zoologia médica, mosquitos e verminoses. (Guerra, 1940, p. 70.)

Em 1903 surgiu uma nova ameaça para o Rio de Janeiro, a febre amarela. Oswaldo Cruz, indicado por Salles Guerra, foi nomeado pelo presidente Rodrigues Alves diretor da Saúde Pública, em substituição ao Dr. Nuno de Andrade, sem abandonar a direção do Instituto Soroterápico. Com isso, montou-se um esquema integrado ciência-aplicação de ciência para promover o saneamento do Rio de Janeiro e de outros pontos brasileiros que assim o exigissem.

O período que se inicia com a ascensão de Oswaldo Cruz à Direção Geral de Saúde Pública é de grande produtividade para o Instituto. Há uma coincidência entre as preocupações científicas "de ponta" em curso em Paris, Berlim e nos Estados Unidos e as necessidades sanitárias brasileiras. Depois de Cuba, onde fora testada com sucesso a teoria de Finley sobre a transmissão da febre amarela por um único tipo de mosquito, o *Aedes aegypti,* o Rio seria o primeiro grande campo de experimentação das modernas teorias sanitárias. Como no caso da peste, não era simplesmente uma questão de aplicar técnicas desenvolvidas em outros centros. Era preciso, além de adaptá-las às condições brasileiras, que existisse uma equipe suficientemente convencida de sua eficácia para impô-la, apesar de toda a grita contrária das facções que recusavam validade científica às afirmações de Finley. Nesse sentido, Oswaldo Cruz e o grupo que formou tiveram um papel chave. Resistiram a uma intensa campanha de descrédito promovida pela oposição ao governo federal, na Câmara e na imprensa, alimentada por argumentos baseados nas teorias anteriores sobre o combate à febre amarela, que recomendavam o isolamento dos doentes e a desinfecção das suas roupas e objetos pessoais. Resistiram também às acusações mais claramente políticas de violação às liberdades humanas, de invasão de domicílios e de ataques aos direitos individuais. É sabido que a discussão das providências propostas e executadas por Oswaldo Cruz e sua equipe para o saneamento do Rio de Janeiro foi uma das principais táticas da oposição no combate ao governo Rodrigues Alves. Acusações de arbitrariedade, autoritarismo, descaso pelas condições de vida da pobreza foram freqüentes. Assim, não é difícil imaginar que o sucesso da campanha da febre amarela, apesar de tantas variáveis contrárias, tenha transformado o antigo vilão numa espécie de herói nacional.

É importante assinalar que a resistência às campanhas sanitárias não era uma simples expressão da ignorância e do preconceito. As campanhas sanitárias faziam parte de um esforço de modernização da cidade do Rio de Janeiro realizada pelo prefeito Pereira Passos, no governo Rodrigues Alves, que "se faz com o sacrifício e desalojamento da população pobre do centro da cidade, porque a idéia é transformar a cidade colonial, cheia de ruelas e com total falta de higiene, em uma metrópole com todas as características de moderno centro urbano". (Carone, 1971, p. 197.) Neste processo, sofrem as populações mais pobres; "seus pertences eram jogados fora, suas casas demolidas, os aluguéis aumentados, e se viam removidos para lugares distantes de seus trabalhos. Em conclusão, desorganizava-se todo seu modo de vida. Desta forma, a reação contra a vacinação obrigatória e contra Oswaldo Cruz não pode ser vista como uma reação anticientífica das classes mais baixas diante de um instrumento cultural que desconhecem, embora este elemento possa até se fazer presente". (Pena, 1977.) Havia um conteúdo claramente social e econômico nos protestos, além de político.

O aspecto mítico de Oswaldo Cruz não pode deixar de ser mencionado. Numa época em que a recuperação sanitária do país

era vista como a primeira condição para o seu crescimento, para sua inclusão no rol das "nações civilizadas", o fato de um sanitarista brasileiro, chefiando uma equipe brasileira, ter conseguido controlar o que era visto como um dos principais obstáculos ao surgimento de um Brasil moderno, teve um grande peso na auto-estima nacional, principalmente depois do reconhecimento da comunidade científica internacional, concretizada com a obtenção, pelo Instituto, do primeiro prêmio da Exposição Internacional de Higiene em Berlim. Nesse ano, 1907, o Instituto Soroterápico Federal transformou-se em Instituto de Patologia Experimental, ganhando oficialmente o seu caráter de centro de pesquisa científica, não explicitado no regulamento primitivo, que só lhe dava como objetivo a fabricação de soros e vacinas. Pelo novo decreto, de 12 de dezembro de 1907, o Instituto de Patologia Experimental de Manguinhos destinava-se ao estudo das moléstias infecciosas e parasitárias do homem, dos animais e das plantas, de questões referentes à higiene e zoologia e ao preparo dos soros terapêuticos e demais produtos congêneres, destinados ao tratamento e profilaxia das moléstias. Na medida em que fossem produzidos trabalhos científicos que o permitissem, estava previsto que iria tornar-se também uma escola de veterinária, compreendendo a patologia, a higiene e a terapêutica.

Pelos novos estatutos, o Instituto gozava de "inteira e franca autonomia nas investigações técnico-científicas", e poderia "representar ao governo sobre a conveniência de ser mandado qualquer de seus membros a pontos diversos, com o fim de estudar questões científicas, intimamente relacionadas com os assuntos tratados no Instituto". Estava prevista também a publicação dos trabalhos desenvolvidos no Instituto em *Memórias*, que seriam distribuídas pelas escolas profissionais de medicina, de veterinária e de agricultura do país, "constituindo objeto de permuta com publicações estrangeiras do mesmo gênero". (Barbosa, 1909, p. 155 e 156.)

Três meses depois, um novo decreto regulamentou o anterior e explicitou que o estudo das moléstias infecciosas dos homens e dos animais referia-se exclusivamente às pesquisas científicas que com elas se relacionavam, e não às verificações diagnósticas sistemáticas. Esclarecia também o tipo de relacionamento existente entre o Instituto e o Estado e o grau de autonomia de cada uma das partes: "O estudo das questões de higiene que interessarem às administrações serão feitos no Instituto, após requisição

das respectivas autoridades, sem prejuízo dos serviços do Instituto." (Barbosa, 1909, p. 158.)

A primeira equipe nomeada para a nova organização do Instituto, que passava a chamar-se Oswaldo Cruz, simplesmente oficializou o grupo que vinha trabalhando junto desde 1901: além de Oswaldo Cruz e Henrique Figueiredo Vasconcellos, foram nomeados Henrique Rocha Lima (chefe de serviço), Alcides Godoy, Antônio Cardoso Fontes, Carlos Chagas, Artur Neiva, Ezequiel Dias, Henrique Aragão e José Gomes de Faria. Todos formados no Instituto, com o mesmo padrão técnico-científico e a mesma visão do que era trabalho científico e de qual o seu objetivo. Nessa visão, a idéia de "qualidade" estava muito presente. Era preciso fazer a melhor ciência e colocá-la a serviço da emancipação brasileira. Por coincidência, em 1907 era possível conciliar sem maiores conflitos os dois objetivos. A bacteriologia e especialidades correlatas que estavam em pleno desenvolvimento despertavam a atenção dos melhores pesquisadores da comunidade científica internacional, tinham um largo campo de aplicação no Brasil e não exigiam nenhuma tecnologia tão complexa que não pudéssemos criá-la, nem investimentos financeiros tão pesados que o país não pudesse suportar.

O resultado foi o surgimento no Brasil de uma "escola" de medicina experimental do mesmo nível das melhores da Europa. No Instituto Oswaldo Cruz cruzaram-se duas tradições, a francesa e a alemã, e um grande empenho em resgatar o Brasil do estigma da inviabilidade provocado pela sua condição tropical. A escola de Pasteur e a escola de Martin Ficker, onde Oswaldo Cruz e Henrique Rocha Lima tinham feito seus cursos de especialização, iam, segundo se acreditava na época, fornecer os instrumentos para a emancipação brasileira.

Com o controle da febre amarela, caracteriza-se o novo desafio — a malária. Inúmeras obras públicas e privadas tinham sido interrompidas em função do alto grau de insalubridade dos locais onde estavam sendo feitas. O Instituto passou a ser requisitado para avaliar as condições existentes e determinar a estratégia de saneamento. A filosofia do Instituto era atacar o problema pelos seus vários aspectos: alguns pesquisadores iam para o campo levantar todos os dados relevantes da ecologia da região, enquanto outros ficavam no Instituto realizando algum tipo de investigação que não pudesse ser feita *in loco*. Todos deveriam

passar por todas as experiências, evitando-se a criação do cientista de laboratório em oposição ao técnico que ia para o campo. No caso do combate à malária, essa estratégia revelou-se rica de frutos. A partir da necessidade de conhecer de modo aprofundado os mosquitos anofelinos, transmissores da doença, formaram-se os primeiros entomologistas brasileiros: Chagas, Neiva, Costa Lima, César Pinto, Gomes de Faria, Antônio Peryassa. A observação das condições de vida dos mosquitos e dos habitantes da região permitiu a Carlos Chagas estabelecer a doutrina da infecção domiciliar, que modificou as técnicas de combate à doença, ao demonstrar que o importante não era destruir as nuvens de mosquito que muitas vezes eram vistas nas florestas e pântanos, mas aqueles que acabaram de picar pessoas infectadas, ou seja, os que estavam dentro de casa.

Vários postos foram instalados no interior com o objetivo de fazer o levantamento das condições nosológicas ou combater algum problema específico. Num desses, em Minas, ponto final da Estrada de Ferro Central do Brasil — impossibilitada de continuar a construção de um ramal previsto devido às péssimas condições sanitárias existentes —, Carlos Chagas realizou, em 1907, o que até hoje é tido como uma proeza científica. Descobriu, a partir do seu causador, uma doença até então desconhecida, a "tripanossomíase americana". Segundo Oswaldo Cruz, Chagas deu "o mais belo exemplo do poder da lógica a serviço da ciência". (Citado por Fonseca Filho, 1974, p. 43.) A descoberta da tripanossomíase americana, depois conhecida como doença de Chagas, abriu para o Instituto uma série de linhas de trabalho que muito contribuíram para a construção de sua identidade científica: morfologia e biologia do tripanossoma; seu ciclo evolutivo no vertebrado e no inseto transmissor; o modo de transmissão; a análise dos processos patogênicos; a anatomia patológica do doente; o estudo analítico dos sintomas e das formas clínicas; a epidemiologia; a determinação do habitat do hematófago transmissor e dos depositários do germe, domésticos e selvagens; as normas de profilaxia e terapêutica. (Cf. Fonseca Filho, 1974, p. 46.) Foi desenvolvido por Artur Neiva um processo de criação dos triatomíneos em laboratório, o que permitiu reconstituir seu ciclo evolutivo e lançar a base da sistemática desse grupo de insetos.

A qualidade do trabalho desenvolvido trouxe ao Brasil três cientistas alemães — Prowasek, Giensa e Hartmann — que trabalharam durante os anos de 1908-09 em intensa colaboração com os pesquisadores do Instituto. Essa vinda funcionou como mais uma prova de que se fazia boa ciência no Brasil, e por mais algum tempo a mística do Instituto continuou sustentada por uma produção de boa qualidade. Em 1910, Artur Neiva, continuando os estudos sobre a malária, demonstrou a existência de estirpes de plasmódios resistentes ao quinino. Em 1911, Gaspar Vianna identificou a *Leishmania brasiliensis*; no ano seguinte descobriu um tratamento pelo tártaro emético. Junto com Henrique Aragão produziu dois trabalhos de peso, a descrição da transmissão da doença pelos dípteros hematófagos do gênero *Phlebotomus* e o estudo completo do granuloma venéreo: descrição clínica, estudo histopatológico e tratamento pelo tártaro emético. Os estudos de protozoologia e entomologia continuaram intensos, e iniciaram-se os de micologia e helmintologia, que vieram a ser uma das grandes contribuições do Instituto.

Muitos desses trabalhos eram financiados não pelas verbas destinadas pelo orçamento federal para o Instituto, mas pelo que ficou conhecido como a "verba da manqueira". Em 1908, os estudos sobre a manqueira, doença que atacava os rebanhos brasileiros, levaram Alcides Godoy e José Gomes de Faria à descoberta de uma vacina de alto grau de eficiência. A patente do medicamento foi doada ao Instituto, e o lucro da venda do produto passou a ser usado no aparelhamento dos laboratórios, na contratação de novos pesquisadores ou em viagens pelo Brasil ou países limítrofes em busca de novos problemas e soluções. (Neiva, 1941, p. 64.)

A doação desta patente ao Instituto é reveladora do clima vivido nesse período, e que é descrito pelos que dele participaram como quase religioso. Isolados numa fazenda nos então arredores do Rio de Janeiro, eles se viam como um grupo de pessoas especiais — o que não deixa de ser verdade — e que investiam suas vidas numa causa mais nobre do que as outras. Por isso mesmo, o acesso ao grupo era extremamente difícil. Era preciso ser aceito, depois dos primeiros anos da Faculdade de Medicina, para um curso de aplicação extremamente rígido, e freqüentá-lo sem faltas durante dois anos, para pretender um lugar de estagiário no Instituto. Como estagiário, continuava na fase probatória: sem qualquer remuneração, o candidato tinha de trabalhar com um pesquisador que o aceitasse até que, surgindo uma opor-

tunidade, pudesse ser aproveitado no quadro permanente. Essas provas eram vistas pelos próprios candidatos como necessárias à entrada no que era então considerado o único lugar onde se fazia ciência no Brasil. Ali, além de um ambiente estimulante, dispunham de uma biblioteca da melhor qualidade, de serviços de infra-estrutura e de auxiliares, como vidreiros, eletricistas, maquinistas, etc., formados pelo próprio Oswaldo Cruz. Finalmente, teriam a oportunidade de ter seu trabalho não só reconhecido como aproveitado nas sucessivas campanhas desenvolvidas pela Diretoria de Higiene.

10. Sumário

A ciência que se institucionalizou no Brasil no início do século teve algumas características gerais que vale a pena resumir. Primeiro, os temas desta "ciência brasileira" eram, essencialmente, os da ciência européia do século XIX: a história natural taxonômica, a astronomia anterior à astrofísica, a medicina bacteriana, as geociências de tipo exploratório e descritivo, a química tradicional. Isto não significa, de nenhuma forma, que estas não tenham sido atividades cientificamente válidas e importantes. Significa, isto sim, que a ciência que se fazia, quando de qualidade, era ciência de tipo "normal", de consolidação, em função de cânones de trabalho já bem estabelecidos, e não uma ciência "de ponta", de abertura de novas fronteiras do conhecimento.

Segundo, as diversas tradições científicas do país dependiam da presença de pesquisadores estrangeiros que aqui se radicavam ou, em menor grau, de brasileiros formados no exterior. Deve ser lembrado que essa era a época de migrações maciças de europeus para as Américas, e São Paulo foi, depois de Buenos Aires, o principal pólo de atração desta população ao sul do Rio Grande, cabendo também ao Rio um contingente substancial de europeus. Seria necessário um estudo mais aprofundado, que ainda não foi feito, para entender quem eram esses estrangeiros mais educados que para aqui vinham, como chegavam e que laços mantinham com seus países de origem. Não há dúvida, porém, de que deixaram seus frutos, e isto permite que falemos de uma ciência no Brasil — ainda que não, evidentemente, de uma ciência brasileira.

Terceiro, esta ciência se firmava fora do sistema de educação superior, que não tinha nem lugar para a pesquisa científica nem

escolas onde futuros cientistas pudessem ser formados. Os lugares em que a atividade de pesquisa científica podia se desenvolver — o Observatório Nacional, o Instituto Agronômico, o próprio Instituto de Manguinhos — eram instituições voltadas para a prática e, no máximo, toleravam o trabalho "interminável", "exigente" e "ininteligível" dos cientistas.

O que mais chama a atenção na passagem do período imperial para o período republicano é a grande mudança de ênfase da pesquisa mais acadêmica para a pesquisa mais aplicada. Como foi visto no capítulo anterior, as instituições imperiais foram criadas dentro de uma perspectiva extremamente pragmática, tanto no que se refere às escolas superiores quanto a instituições como o Museu Nacional ou o Jardim Botânico ou, mais tarde, a Escola de Minas. Com o tempo, no entanto, muitas destas instituições foram se academicizando, para o que contribuiu a influência pessoal de Pedro II e a presença de cientistas identificados com o ambiente intelectual europeu. A República surge com novas prioridades, novos pólos de crescimento — São Paulo, principalmente — e novas preocupações — a agricultura, a saúde pública, os recursos minerais.

A nova orientação produz um resultado científico importante, que é o Instituto Oswaldo Cruz. No entanto, pareceria que a transformação do Instituto em um centro de pesquisa de alto nível não se explica inteiramente pelos sucessos práticos do Instituto, e sim pela preocupação de seus líderes em aproveitar os recursos e o apoio de que dispunham para criar uma instituição que não estava, de nenhuma forma, nas intenções dos setores sociais e governamentais que aplaudiam seus sucessos. Na área da Escola Politécnica, a introdução da matemática moderna se faz em oposição à tradição mais pragmática representada pelo positivismo e graças à manutenção de vínculos estreitos com o ambiente científico francês, mantida através do grupo ligado ao Observatório Nacional — Morize, principalmente, e mais tarde Otto de Alencar e Amoroso Costa. O sucesso científico de Manguinhos e o brilho dos matemáticos da Politécnica não deve obscurecer os relativos fracassos: nas geociências, na química, na pesquisa agrícola, nos demais centros de pesquisa biológica.

Em síntese, as adaptações e transformações que vieram com a República não permitiram um equacionamento satisfatório do problema da implantação da ciência moderna no Brasil, apesar de alguns sucessos notáveis e várias sementes lançadas.

CAPÍTULO 5

APOGEU E CRISE DA CIÊNCIA APLICADA

1. Os sucessos da ciência aplicada

Na virada do século havia no Brasil, segundo Fernando de Azevedo, apenas seis instituições em que se podia falar de um espírito científico e do gosto pela experimentação, e destas apenas uma poderia ser considerada diretamente pertencente ao âmbito universitário. Esta exceção, segundo ele, era a Escola de Medicina da Bahia, onde Nina Rodrigues, entre 1891 e 1905, liderou um esforço sistemático de pesquisas e atividades experimentais na sua cadeira de medicina legal. No caso, os estudos iam muito além, entrando nos domínios da antropologia, sociologia e psicologia. Os outros centros de trabalho científico eram instituições extra-escolares, dedicadas a trabalhos mais ou menos aplicados. Eram o Museu Paraense, o Instituto Agronômico de Campinas, o Museu Paulista, o Jardim Botânico — na gestão de João Barbosa Rodrigues, de 1889 a 1909 — e o Instituto de Manguinhos. (Cf. Azevedo, 1963, p. 625.)

Em quase todos estes casos, prevalecia a forte dependência de uma liderança pessoal carismática, como fica claro na explicitação dos nomes que tornaram suas instituições famosas: Nina Rodrigues, Emílio Goeldi, Dafert, Hermann von Ihering, Barbosa Rodrigues. Aparentemente, o Instituto de Manguinhos e o Agronômico foram os únicos que, apesar de também deverem sua fama inicial a um único homem, conseguiram rotinizar o carisma de modo mais convincente. Os outros certamente tiveram alunos, mas não continuidade institucional. Como bem observou Fernando de Azevedo, estes "(...) deviam seu êxito, no campo das ciências naturais, ao esforço pessoal de individualidades determinadas, tanto que o afastamento de um Dafert, de um Goeldi ou de um Von Ihering bastou para provocar um desvio na linha de sua evolução ou uma queda brusca no ritmo de seus trabalhos" (Azevedo, 1963, p. 625.)

A existência de uma comunidade científica ainda tão débil contrastava fortemente com todo um movimento da sociedade bra-

sileira na busca de educação e formação técnica, a partir do início da República. Neste período inicial foram fundadas a Escola Politécnica de São Paulo (1893), a Escola de Engenharia do Mackenzie College (1896), a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (1901), a Escola de Comércio do Mackenzie College (1902), a Escola de Comércio Álvares Penteado (1902), a Faculdade de Medicina de São Paulo (1913), duas escolas técnico-profissionais, uma feminina, outra masculina, também em São Paulo (1911), etc. (Azevedo, 1963, p. 634.) Esses dados são tanto mais significativos se lembramos que até o ano de 1876 a única escola a formar engenheiros era a Escola Central, posteriormente Escola Politécnica, o que não significava que não continuassem sendo criadas escolas de direito em proporção muito maior. Em 1940, para dez escolas de engenharia, onze de medicina, catorze de farmácia e odontologia, cinco de agronomia e veterinária, contavam-se vinte escolas de direito, oficiais ou fiscalizadas. (Azevedo, 1963, p. 288.)

Aos poucos, entretanto, começava a ficar claro, se não o abandono total da formação acadêmica bacharelesca, pelo menos um aumento na busca de áreas de aplicação prática, o que se revelava também na escolha da carreira pelos estudantes brasileiros no exterior. No caso dos que iam à Bélgica, os estudantes de engenharia e medicina excediam em número, de longe, qualquer outra categoria profissional, ainda que a probabilidade de êxito em obter o diploma fosse muito menor nas carreiras mais técnicas. É interessante observar, aliás, que a Bélgica tinha optado por um sistema de escolas politécnicas à francesa, mas sem o cunho militar e elitista daquelas e com uma ênfase maior sobre as aplicações que facilitassem aos egressos o acesso ao mercado de trabalho. (Stols, 1974, p. 657.)

Esta ênfase crescente na busca de educação técnico-profissional, de tipo aplicado, combinava com a inspiração original das antigas escolas Militar, de Engenharia e de Medicina, e além disto era justificada pela ideologia positivista que predominava nos setores mais modernos do país.

Dois outros fatores propiciavam esta tendência à educação técnica aplicada. Primeiro, o surto de industrialização e desenvolvimento do país, que repercutiu, por um lado, na abertura de estradas, em sua grande maioria ferrovias, e, por outro, na expansão de novas culturas agrícolas. Em segundo lugar, o fato de a

própria ciência européia haver alcançado um momento extremamente propício e raro. Segundo Ben-David, era um momento de grande potencialidade de aplicação da ciência básica, que se dava fundamentalmente nos vários ramos da ciência biológica; não uma ciência pura que em determinado momento de sua evolução começou a frutificar em termos de utilidade prática, mas uma área de pesquisa básica — a microbiologia — que se atrelou *a posteriori* a uma área de aplicação tradicional — a medicina —, dando à biologia uma dimensão de efetividade e eficiência fora do comum, que lhe garantia uma visibilidade e uma legitimidade muito além das outras ciências de caráter mais desengajado. (Cf. Ben-David, 1971, p. 198.)

Na medida em que a economia avançava, começavam a surgir obstáculos imprevistos à sua expansão e consolidação: as pragas agrícolas; as doenças do gado; as endemias que reduziam a capacidade produtiva da população e fechavam os portos à navegação; a falta de uma rede eficiente de estradas, portos e ferrovias; as deficiências energéticas, etc. Fenômenos como a peste nos portos do Rio e Santos, pragas como a broca do café, a malária dizimando os trabalhadores que abriam estradas, todas estas coisas estavam na ordem do dia e não podiam escapar a um esforço de eliminação.

Não se pode negar, aliás, que estes problemas foram enfrentados muito mais eficientemente do que era de esperar da precária administração pública herdada do Império. Na cidade de São Paulo conseguiu-se reduzir quase à metade a mortalidade da população, num período de cinco anos, e isto numa época de intenso crescimento demográfico. (Stepan, 1976, p. 140.) O caso do Instituto de Manguinhos dispensa outros comentários quanto à efetividade de sua atuação. É preciso, somente, qualificá-la. Oswaldo Cruz muito se beneficiou da sua dupla posição de diretor do Instituto e de Saúde Pública. O corpo técnico do Instituto conseguiu dar um excelente apoio às campanhas sanitárias, tanto no que diz respeito às tarefas de rotina (identificação de epidemias, controle de qualidade, produção de vacinas, etc.), quanto ao trabalho científico propriamente dito. Havia, no grupo de cientistas que faziam parte do Instituto nos primeiros anos de sua existência, a consciência de que o trabalho de saneamento e de saúde pública oferecia uma excelente oportunidade para a exploração e a pesquisa científica. Mas a exploração e a

pesquisa científica não haviam perdido ainda seu aspecto de atividade razoavelmente secundária (às vezes até marginal: a incumbência de Chagas em Lassance era exclusivamente cuidar da malária). Nem tinham deixado de ser algo que se assemelhasse a um divertimento sério de uns poucos gênios, talvez um tanto excêntricos e individualistas.

Já no fim da década de 20 é preciso ainda ressaltar a institucionalização da ciência no caso do Instituto Biológico de São Paulo, que até os anos 40 manteve uma posição de destaque como centro de produção científica de primeira ordem, no contexto geral da época, sem prejuízo evidentemente de suas atividades principais de prestação de serviços relacionados com as atividades agrícolas e veterinárias. (Reis, 1976.)

Em relação à pesquisa agrícola, parece ter havido, historicamente, uma clara divisão entre os trabalhos relacionados à agricultura de exportação (café, algodão, cana) e à agricultura para o mercado interno brasileiro (arroz, feijão, milho). Resumindo o resultado da avaliação do impacto da pesquisa agrícola sobre o setor econômico, José Pastore observa que os ganhos de produtividade em produtos agrícolas estão associados, no Brasil, com a estabilidade e a continuidade dos grupos de pesquisa, que, por sua vez, estão altamente relacionados com a orientação do produto para exportação ou para o mercado interno. Pesquisadores relacionados com o café, cana e açúcar teriam "sempre gozado do privilégio de ter apoio financeiro adequado para seus experimentos, com continuidade através do tempo, recrutando e promovendo os melhores talentos, e expondo seus trabalhos à crítica da comunidade transnacional". A pesquisa orientada para produtos de consumo doméstico, no entanto, "era sistematicamente a primeira a ser afetada por todo tipo de problemas financeiros ou organizacionais das instituições de pesquisa. Feijão e arroz, apesar de serem os alimentos básicos do brasileiro, nunca receberam alta prioridade em termos de pesquisa". (Pastore, 1976, p. 33 e 34.) As principais instituições envolvidas são o Instituto Agronômico e o Instituto Biológico de São Paulo.

A Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, desde o início (1901), destinava-se mais à formação de administradores de fazenda e técnicos agrícolas do que à produção de ciência, que só ganhou maior importância a partir da criação da primeira cadeira especial de genética, em 1935, que ficou a cargo do geneticista alemão Brieger. Como já foi visto, o Instituto Agronômico de Campinas, após um período inicial produtivo, só veio a se recuperar a partir do final da década de 20. A Escola Superior de Agricultura e Veterinária do Rio de Janeiro, apesar de criada em 1910, não teve relevância científica senão a partir da década de 40. A de Viçosa, que é de 1917, também não teve produção científica de importância nesse período. Foi o Biológico de São Paulo, cuja criação se deveu exatamente à praga da broca no café em fins da década de 20, que, junto com o Agronômico e o Butantã, representou o primeiro êxito real e de repercussão econômica da pesquisa na agricultura.

Em resumo, na expansão da educação técnica, nos sucessos alcançados na área de saúde pública, por alguns feitos expressivos na área da agricultura e pecuária, a ciência aplicada brasileira parece ter atingido seu auge nas primeiras décadas deste século. Os sucessos, mas também a precariedade da ciência brasileira, podem ser vistos com mais clareza, no entanto, na área dos recursos minerais.

2. *A defesa dos recursos minerais: a Estação Experimental de Combustíveis e Minérios e o Departamento Nacional da Produção Mineral*

Em 1933, o antigo Serviço Geológico, dirigido até então por Euzébio de Oliveira, é incorporado ao recém-criado Departamento Nacional da Produção Mineral.

É importante ver a criação do DNPM e sua atuação dentro do contexto da época. O início da década de 30 é o período em que o Brasil ensaia seus primeiros passos no sentido da criação de uma economia industrial mais moderna, e existe uma noção clara da importância do aço e dos combustíveis para o novo estágio de desenvolvimento do país. A preocupação com estes temas deveria necessariamente repercutir sobre os órgãos do governo dedicados às pesquisas geológicas.

O Departamento Nacional da Produção Mineral é criado em um clima de tensão e crítica ao antigo Serviço Geológico. Na visão de Sílvio Froes Abreu, "os particulares interessados na indústria mineral, sobretudo estrangeiros, não encaram a repartição federal com grande simpatia; pelos pesquisadores, o Serviço é olhado

com temor e, mercê das idéias semeadas por Clodomiro de Oliveira, uma discreta xenofobia paira no espírito dos geólogos oficiais; o descontentamento contra o diretor Euzébio de Oliveira vai ganhando adeptos entre o público com a campanha desencadeada pelas companhias de petróleo de São Paulo e Alagoas". (Abreu, 1975, p. 27.) É neste clima que é criado o novo Departamento, entregue à direção de Fleury da Rocha, formado pela Escola de Minas de Ouro Preto. Na nova estrutura, é criado um Serviço das Águas, o Fomento da Produção Mineral, a Diretoria de Minas e o Laboratório Central, além do Serviço Geológico, responsável pelos estudos de geologia pura e palenteologia.

Ao ser estruturado em 1910 sob a direção de Derby, o Serviço Geológico foi posto sob a jurisdição do Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio. Aí, o clima vivido era o de intensa preocupação com temas de política econômica, em uma linha nacionalista. "Dentro do Ministério da Agricultura", lembra Jesus Soares Pereira, "principalmente no antigo Serviço de Geologia e Mineralogia do Brasil, depois Departamento Nacional da Produção Mineral, havia núcleo de tendências nacionalistas, muito esclarecido e muito atuante. Convivi com homens como Adosindo Magalhães de Oliveira, um engenheiro de quem pouco se fala, mas homem de alto valor moral, neto de Benjamim Constant, um dos pioneiros no lançamento das idéias nacionalistas em torno dos recursos naturais e de energia elétrica. Muitos anos depois seria um dos diretores da Companhia Hidroelétrica de São Francisco." (Pereira, 1975, p. 58.)

Este Ministério, segundo ainda depoimento de Jesus Soares Pereira, foi criado graças ao impulso da corrente positivista. "O fato de me haver encaminhado para lá está em parte ligado a isto." Rodolfo Miranda, ministro em 1910, coloca, em sua administração central, Mário Barbosa Carneiro. "Considerado o funcionário público número um do Brasil, era homem de altíssimo padrão moral e extrema dedicação. Veio do Ministério da Marinha para organizar o Ministério da Agricultura." É graças a Barbosa Carneiro que Jesus Soares Pereira entra no Ministério e se incorpora ao Departamento Nacional da Produção Mineral quando este é criado, em 1934. (Pereira, 1975, p. 38.)

Esta visão é ainda confirmada por outros testemunhos. Ainda no tempo de Gonzaga de Campos à direção do Serviço Geológico, "no gabinete do diretor, ao fim da tarde, costumavam reunir-

se luminares da engenharia e da cultura, interessados na discussão dos grandes problemas de transportes marítimos, portos, estradas de ferro, rodovias (começara no Nordeste a fase de larga realização de obras públicas), combustíveis, recursos hidráulicos de força, energia elétrica, açudes, minérios e indústrias de transformação". (Rosa, 1974, p. 2.) O próprio ministro da pasta da época, Simões Lopes, comparecia vez por outra ao gabinete de Gonzaga de Campos, para participar das discussões.

Os dois grandes temas eram o aço e o petróleo. Desde 1920, era objeto de grande disputa o contrato de Itabira, que concedia ao empresário norte-americano Percival Farquhar, monopólio da exportação de minérios em troca da construção, nunca realizada, de uma aciaria no país. Ele colocava em questão, de maneira dramática, a opção entre uma política econômica baseada nos conceitos clássicos de divisão internacional do trabalho e a abertura do país a empreendimentos estrangeiros e uma visão mais nacionalista de tentar um esforço de industrialização interno ao país e estabelecer o controle do estado sobre suas riquezas naturais. (Wirth, 1970, parte II.)

Enquanto as decisões mais altas eram discutidas, o Ministério da Agricultura, já em 1921, criava no Rio de Janeiro a Estação Experimental de Combustíveis e Minérios.

A idéia inicial teria partido de Ernesto Lopes da Fonseca Costa, que, junto com Luís Flores de Moraes Rego, tinha auxiliado Gonzaga de Campos nos seus estudos de beneficiamento e aproveitamento do carvão nacional. Uma vez aceita a sugestão pelo ministro, a Estação foi criada para continuar e aprofundar os estudos sobre o carvão do Sul do país enquanto recurso energético, ampliando-se o âmbito rapidamente para incluir outros combustíveis e recursos minerais. As preocupações se voltavam fundamentalmente para o equacionamento dos problemas tecnológicos envolvidos no seu aproveitamento para a industrialização que começava a se afirmar.

Fonseca Costa, seu primeiro diretor, tratou de atrair os elementos indispensáveis para o início dos trabalhos, entre eles Silvio Froes Abreu, seu discípulo predileto. Além deste, ainda havia os engenheiros Paulo Accioly de Sá, Aníbal Pinto de Souza, o inglês Thomas Legall, especialista em fornalhas, grelhas e combustão de carvão, e Heraldo de Souza Matos, encarregado das pesquisas sobre o uso do álcool etílico em motores de explosão e,

mais tarde, encarregado da Divisão de Combustíveis e Motores Térmicos. Ainda havia os químicos industriais Joaquim Corrêa de Seixas e Rubem de Carvalho Roquette.

Logo no início do funcionamento da Estação, as preocupações com os recursos energéticos do país levaram a pesquisas tecnológicas sobre o aproveitamesto do álcool para motores de explosão. Chegou-se a realizar viagens experimentais entre Rio e São Paulo e Rio e Petrópolis com um carro movido a álcool. Em 1925, a equipe da Estação participou de uma competição automobilística, para demonstrar a viabilidade técnica de suas propostas, com bons resultados. Os resultados positivos das pesquisas neste campo, aliados à crise de superprodução e perda de competividade do açúcar nacional, levaram a que em 1931 se decretasse a mistura de 5% de álcool à gasolina, no país.

Com o correr do tempo, a Estação foi ampliando sua área de atuação, atraindo cada vez mais pesquisadores, a maioria deles vinda da Escola Politécnica do Rio de Janeiro. Em 1933, a Estação Experimental é transformada em Instituto de Tecnologia, subordinado à efêmera Diretoria Geral de Pesquisas Científicas do Ministério da Agricultura, sob Juarez Távora. Exatamente um ano após, o Instituto passa para o Ministério do Trabalho, Comércio e Indústria, criado em fins de 1930, com o nome de Instituto Nacional de Tecnologia, que conserva até hoje.

Além dos trabalhos rotineiros de cunho tecnológico e voltados para a vocação original do Instituto (só na área do aproveitamento combustível do álcool, entre 1930 e 1940 foram realizados 6.800 ensaios de laboratório e mais de 3.000 provas de campo), houve a inclusão de novas áreas de interesse: metalurgia, materiais de construção, física e química (qualificadas de "tecnológicas"), eletricidade, fermentação, etc. A partir de 1938, com a reforma interna do Instituto, este passou a dispor de mais liberdade de ação para realizar tanto seus trabalhos de rotina, quanto os de pesquisa científica, além da faculdade de realizar serviços técnicos para terceiros. Dotado de laboratórios considerados excelentes para a época, passou a ser o principal centro onde se praticavam atividades experimentais, no Rio de Janeiro, excluídas as ciências biomédicas.

É também Fonseca Costa que para lá atrai o jovem pesquisador e engenheiro alemão Bernard Gross, em 1934. Este tinha aportado no Rio de Janeiro um ano antes, sem objetivos defi-

nidos em relação a sua vocação de cientista. Como ele tinha participado, enquanto pesquisador recém-formado, de algumas medições de raios cósmicos na Alemanha, realizou aqui algumas conferências e publicou alguns artigos sobre o assunto, inclusive na *Revista de Engenharia da Politécnica.* Foi por intermédio do pequeno grupo de cientistas em torno de Dulcídio Pereira, sucessor de Henrique Morize na cátedra de física da Politécnica, que Gross entra em contato com o INT, para também lá realizar algumas palestras. Gross, experimentalista por excelência, vem assim reforçar a incipiente e ainda tímida tradição da física experimental do Rio de Janeiro.

A criação do Departamento Nacional da Produção Mineral em 1934, sob Juarez Távora, deve ser entendida dentro desta mesma perspectiva. Além das funções de pesquisa, o Departamento tinha essencialmente uma função normativa, como órgão responsável pela execução da política de minérios e, especialmente, de petróleo, que então se esboçava. De fato, a criação do Departamento coincide com a promulgação do Código de Minas de 1934, que estabelece, pela primeira vez na história do Brasil, a nacionalização das riquezas de subsolo, que deixavam de pertencer aos proprietários das terras e a depender, em cada caso, de aprovação governamental.

O DNPM e seu diretor, Dr. Fleury da Rocha, assim como o próprio Código de Minas, são objeto de uma célebre crítica, liderada por Monteiro Lobato. Como lembra Jesus Soares Pereira, Monteiro Lobato "acusava o governo de incapaz de descobrir petróleo. Até certo ponto isto não era de estranhar. A aparelhagem de que dispunha o Ministério da Agricultura era falha. Não se tratava, apenas, de carência de recursos, mas da maneira de gerir esses recursos. Este tipo de crítica era, sem dúvida, procedente". Isto não significa que, para Jesus Soares Pereira, Lobato tivesse toda a razão, já que ele tampouco podia realizar o que pretendia sem o apoio público, o qual não teria, no entanto, como controlar o que estava sendo feito. "Foi a partir de então que me fixei no ponto de vista de que o problema do petróleo no Brasil tinha de ser enfrentado pelo Estado em escala compatível com os meios a seu alcance." (Pereira, 1975, p. 35.)

Este ponto de vista, que prevalecia no Departamento, combinava-se com a precariedade técnica e científica da instituição para transformar toda a questão do petróleo em tema altamente

emocional. Para os técnicos do Departamento, Monteiro Lobato era um aventureiro que tratava de vender as ações de sua companhia pela propaganda falsa da descoberta iminente do petróleo. Para Lobato, a ideologia nacionalista do Departamento era responsável por um conluio estranho entre este e os interesses das grandes companhias de petróleo, na época interessadas em evitar a abertura de novos campos petrolíferos no Brasil. A questão se deslocava, naturalmente, para o terreno da geologia: o Brasil tem ou não tem petróleo? O Departamento se escudava na opinião de dois técnicos norte-americanos contratados, Victor Oppenheim e Mark C. Malamphy, para sua tese sobre a inexistência de petróleo. Lobato coloca em questão a idoneidade destes técnicos, tanto do ponto de vista ético — eles teriam oferecido consultoria internacional sobre petróleo brasileiro, quando contratados pelo DNPM — quanto, principalmente, do ponto de vista profissional. Aqui, Lobato contrapõe às teses de Oppenheim a crítica de outro geólogo contratado anteriormente pelo estado de São Paulo, Chester Washburne, que coloca em sérias dúvidas o valor científico do trabalho do primeiro. (Lobato, 1936.)

Afinal, havia algum petróleo, mas nunca na forma imaginada por Monteiro Lobato. Viktor Leinz, contemporâneo de Oppenheim, considera seu trabalho válido, e lembra que Monteiro Lobato, de geologia, entendia realmente pouco. De qualquer forma, "mesmo errado geologicamente, estava certo em sua insistência de que o problema tinha de ser levantado". (Viktor Leinz, entrevista.)

A formação científica proporcionada pela Escola de Minas não era de molde a dar às pesquisas geológicas do novo Instituto um padrão científico de alta qualidade. Viktor Leinz, contratado em 1934 na Alemanha, por iniciativa de Djalma Guimarães, para o recém-organizado setor de petrografia do Departamento, encontra um ambiente estimulante, mas pouco profissional. Existiam pessoas sem dúvida de alto nível, como o próprio Djalma Guimarães, "autodidata formado em Ouro Preto, educado pelo Calógeras. Tinha uma cultura muito fina, não só sociológica, como humanística e histórica. O Djalma conseguiu, por iniciativa pessoal, colocar-se ao nível de qualquer pesquisador internacional", com seus trabalhos sobre o granito, lembra Leinz. A biblioteca era fraca e exclusivamente francesa, ignorando toda a experiência alemã e anglo-saxônica. Quanto à Escola de Ouro Preto, na visão de Leinz, "era polivalente. Formava engenheiros de todos os tipos.

E a geologia, evidentemente, era uma pequena faceta destes ensinamentos. E, assim, a parte geológica era pequena. Eram engenheiros civis e de minas, metalúrgicos. Então, as bases que trouxeram para a geologia eram pequenas. E isto se notava. E poucos conseguiam, com amadorismo, vamos dizer, com auto-aprendizagem, contornar este problema. Faltava base geológica aos colegas. (. . .) Eles conheciam bem o Brasil, mas sobre problemas geológicos gerais não tinham muitas noções. Isto, hoje, talvez seja melhor". (Viktor Leinz, entrevista.)

Uma das formas de elevar o nível científico do Departamento foi a contratação de cientistas estrangeiros, dos quais Leinz foi um dos exemplos importantes. A outra foi a ampliação do número de técnicos e pesquisadores do Departamento. Mário da Silva Pinto, diretor do Laboratório da Produção Mineral de 1938 a 1948, viu seu quadro expandir-se de treze para cerca de cem técnicos. Além dos brasileiros, foi possível contar com a colaboração de Fritz Feigl, químico de renome internacional, e o físico-químico Hans Zocher. "Nós chegamos a ter só no Laboratório", observa Mário da Silva Pinto, "doze técnicos estrangeiros de primeiríssima qualidade. Homens, professores de universidades da Áustria, Tchecoslováquia, Iugoslávia e Alemanha, que aqui tiveram muitos discípulos, fizeram escola e deixaram dezenas, se não centenas de trabalhos, alguns com utilidade prática." (Entrevista.)

Finalmente foi estabelecido um acordo de cooperação entre o Departamento Nacional da Produção Mineral, o Bureau of Mines e o Geological Survey dos Estados Unidos, o que propiciou a vinda de geólogos competentes, que participaram do mapeamento dos recursos naturais brasileiros de interesse estratégico para o esforço de guerra. Isto se prolongou por aproximadamente vinte anos.

No seu período áureo do pós-guerra, o Laboratório da Produção Mineral produz, segundo ainda Mário da Silva Pinto, cerca de 50% da produção científica brasileira na área de química, além das demais pesquisas do Departamento. No entanto, a decadência se estabelece com rapidez a partir da década de 50.

Limitado em sua capacidade técnica e operacional, o Departamento também era precário em sua processualística. No depoimento de Hilário Freire à Comissão de Inquérito sobre o Petróleo instituída em 1936 por Odilon Braga, ministro da Agricultura, talvez o mais devastador seja a crítica ao cipoal jurídico

e administrativo que fazia do Código, na prática, uma barreira intransponível para a iniciativa privada na área da prospecção petrolífera. Talvez esta tenha sido realmente, como afirma Monteiro Lobato, a intenção, expressa também na noção de Jesus Soares Pereira, de que a exploração das riquezas do país deveria ficar reservada ao Estado, "com os meios a seu alcance". Os meios naquela época eram precários; mais tarde, no entanto, a Petrobrás iria abrir outras possibilidades.

3. *Rio de Janeiro, São Paulo e as condições para o desenvolvimento do trabalho científico*

A crise da pesquisa aplicada deriva em boa parte de seu próprio sucesso. Se para os naturalistas, físicos e matemáticos havia certo lugar para um ideal de ciência pura, desinteressada e despreocupada de resultados práticos imediatos, esta não era a visão de mundo dos pequisadores em medicina sanitária ou em agricultura, nem dos homens preocupados com a promessa de riqueza dos produtos minerais. Dafert, no primeiro relatório do Instituto Agronômico de Campinas, fez questão de afirmar que "quem quer que seja, nos encontrará prontos a auxiliá-lo em qualquer questão relativa à nossa ciência, e não receamos os estudos penosos, contanto que sejam exigidos em interesse da lavoura do país". (*Instituto Agronômico*, 1977, p. 11). A própria química alemã da época, em cuja escola Dafert se formara, era fortemente orientada para a atividade prática. No entanto, como vimos, esta disposição não foi suficiente para que seu trabalho deixasse de ser considerado pouco prático e acabasse por ser interrompido.

Por que o apoio lhe foi retirado? É possível supor que, diante da expansão formidável da lavoura cafeeira, baseada na utilização extensiva do solo, as pesquisas práticas de Dafert fossem vistas como exercícios acadêmicos que jamais poderiam ter uma significação econômica maior. Tal não era o caso, evidentemente, do trabalho dos institutos bacteriológicos, como não foi o caso em relação à broca do café. Mas, ainda aqui, uma vez terminadas as campanhas bem-sucedidas de saneamento, as instituições de pesquisa começaram a sofrer da falta de compreensão e de apoio social e político. A atividade científica aplicada conseguiu apoio em vista de resultados espetaculares, mas o preço deste apoio foi

uma imagem difícil de manter: a de que a ciência e o cientista tudo resolvem, e por isso merecem todo o apoio. Esta imagem é impossível de ser conciliada com a noção de uma atividade científica que se desenvolve a longo prazo, realizando trabalhos de cuja importância só os cientistas podem dizer e cujos resultados só esporadicamente são transformados em produtos de aplicabilidade social e econômica mais óbvia.

Passado o impacto dos primeiros anos, o Instituto de Manguinhos conseguiu, ainda por muito tempo, manter-se como instituição de alto prestígio, graças à qualidade de seu quadro, aos contatos que estabeleceu com a comunidade científica internacional da época e também à autonomia administrativa e financeira garantida pelos estatutos e pela produção rotineira de vacinas. Mas, a partir do impulso inicial, já não houve mais crescimento nem renovação, e o Instituto não conseguiu manter o mesmo padrão de atividades. Já no final dos anos 30, o quadro não era encorajador, como lembra Mário Viana Dias: "(. . .) a vida era difícil. Era difícil porque, já desde 37 até 45, não se podia acumular. (. . .) Eu entro em Manguinhos com 1 conto e 400 em 38, em 1945 creio que eu estava com 1 e 500, o que realmente era pouco para viver. Não havia a instituição de tempo integral, de *full-time*, mas a gente trabalhava *full-time* em Manguinhos. Não havia nenhum sistema especial beneficiando o pesquisador, tanto que, quando foi de novo permitida, eu, como muitos outros, já procuramos uma acumulação na Escola de Medicina, porque o ordenado era realmente muito limitado, extremamente limitado". (Entrevista.)

Aos problemas financeiros, até certo ponto comuns a todas as instituições de pesquisa, não só daqui como de outros países, juntavam-se outros mais graves, que comprometiam diretamente a qualidade do trabalho científico: "Nos últimos anos do Chagas e nos primeiros anos do diretor que o sucedeu, que foi o Cardoso Fontes, foram admitidas pessoas em Manguinhos de um nível não tão bom. A admissão decorria exatamente das relações pessoais destas pessoas com os dirigentes. Eu assisti ao início de um confronto, de uma fronteira que se cavou entre dois grupos que eram constituídos, de um lado, pelos que não faziam nada e tinham tudo para fazer e, do outro lado, pelos que produziam, publicavam, trabalhavam e lutavam com uma dificuldade muito grande para obter todos os recursos que desejavam. Eu assisti ao início disto. Acho que este foi o ponto de partida para uma luta interna, para dificuldades que depois se exacerbaram mais ainda, decor-

rentes deste mesmo fenômeno. Pessoas que procuravam cada vez mais recursos para o trabalho e que cada vez tinham mais dificuldades, enquanto os outros podiam produzir, mas não o faziam com a intensidade necessária, com a intensidade dos primeiros, e obtinham recursos, viagens, facilidades, possibilidades e tinham outros empregos além do Instituto. O Instituto deixou de ter aquele espírito de tempo integral que primitivamente existia. (...) Então já eram conhecidas as pessoas que faziam daquilo quase que um bico." (Herman Lent, entrevista.)

A cisão a que Herman Lent se refere, no entanto, tem origens ainda mais remotas, num incidente com o próprio Oswaldo Cruz, que não quis efetivar um jovem pesquisador que já há algum tempo trabalhava no Instituto. Este, usando de influências na Câmara dos Deputados, tentou forçar uma solução, o que só conseguiu aumentar a resistência do diretor do Instituto. Posteriormente, esta nomeação foi feita por Chagas, já como diretor. A partir deste episódio e em função do sempre latente problema da efetivação, formaram-se dois grupos que foram se consolidando e se antagonizando a cada pequeno conflito que ocorria. Foi o que ocorreu no episódio da sucessão de Cruz por Chagas, contra as expectativas de muitos, que tinham como certa a nomeação do mais velho, Figueiredo Vasconcelos, substituto constante nas ausências de Oswaldo Cruz. Novamente ressurge o conflito diante da suposta descoberta de uma forma filtrável de bacilo da tuberculose por Cardoso Fontes, festejada pelos positivistas e combatida pelos demais. Também no que toca à já comentada questão da distribuição dos lucros da vacina da manqueira e de outras, que o grupo de Cardoso Fontes queria eqüitativamente repartidos por todos os pesquisadores e técnicos do Instituto.

A visibilidade do Instituto, neste período, não permitia que os impasses fossem eliminados *intramuros*, sem ingerência de forças de pressão mais amplas. Para isto também contribuía, por um lado, o fato de que muitos pesquisadores de Manguinhos pertenciam à elite econômica e política do país ou com ela mantinham contatos e, por outro, a inclinação positivista de Vargas, sob a influência de Belisário Pena e do ambiente cultural do Rio Grande do Sul, que fortaleceu o grupo de Fontes, a ponto de este ser nomeado diretor do Instituto com a morte de Chagas, em 1934. (Chagas Filho, entrevista.)

Talvez o caso de Manguinhos seja o mais dramático exemplo do que se passava em grau maior ou menor nos outros insti-

tutos, justamente porque aí se misturam e confundem fatores específicos do Instituto com problemas mais amplos. A lei da desacumulação fez com que três de seus principais colaboradores — Carneiro Felipe, Costa Lima e Olympio da Fonseca — se afastassem do Instituto, optando pela Universidade do Rio de Janeiro, em uma situação precária, em que havia, para cada especialidade, praticamente um único especialista.

Além destes problemas, havia a questão da perda da autonomia financeira do Instituto, que tinha nos rendimentos da vacina da manqueira uma de suas principais bases. A produção desta vacina foi suspensa, como veremos mais adiante, na época do Estado Novo. Finalmente, o isolamento e a auto-suficiência de Manguinhos contribuíram, aparentemente, para que o Instituto não acompanhasse as transformações que a quimioterapia traria, na década de 30, ao tratamento das epidemias, tornando, em pouco tempo, secundária a grande tradição sanitarista na qual o Instituto de Manguinhos florescera.

Esta é, por outra parte, a época em que São Paulo vai se firmando como principal centro econômico do país. Criando novas instituições de pesquisa aplicada, ou consolidando as já existentes, São Paulo acabou por atrair grande número dos principais talentos que o Rio de Janeiro — inclusive Manguinhos — já não conseguia reter. Vale citar, entre outros, Otto Bier, José Reis e A. M. Penha - recrutados para o Biológico por Artur Neiva e Rocha Lima, também cariocas —, e, um pouco mais tarde, Maurício Rocha e Silva, que se recorda bem da situação na capital: "O Rio de Janeiro estava mais ou menos parado, em 34-35, quando me formei. (...) Era dificílimo alguém começar uma carreira científica. A única possibilidade era ir para Manguinhos, com um salário de fome (quando tinha salário), ou ficar estagiando gratuitamente. Os ricos podiam fazer isto e ficavam. Provavelmente houve uma liderança de gente mais bem situada na vida que conseguia sobreviver em Manguinhos." (Rocha e Silva, entrevista.) Ou, ainda, na lembrança de Otto Bier: "O preenchimento das vagas de bacteriologistas e imunologistas do Instituto Biológico foi feito através de uma consulta ao Instituto Oswaldo Cruz, do qual sairiam os cientistas (...) que viriam a preencher os lugares iniciais do instituto congênere de São Paulo. A resposta do Instituto Oswaldo Cruz consistiu na indicação dos alunos que se tinham classificado em primeira chave nos últimos três anos no curso de aperfeiçoamento do Instituto. E foi assim que Adolfo

Martins Penha, José Reis e eu fomos indicados para estas vagas de bacteriologista e imunologista do Instituto Biológico de São Paulo." (Otto Bier, entrevista.) Este fato, inclusive, revela a incapacidade de Manguinhos de absorver os novos talentos, mesmo os melhores, já naquela época. O próprio Afrânio do Amaral, que não vinha de São Paulo mas sim do Norte do país, dizia: "Para o Instituto [Butantã], fui buscar cerca de onze elementos no estrangeiro, principalmente na Europa central, além de elementos trazidos do Instituto Oswaldo Cruz, que ali já não encontravam meios de se desenvolver." (Afrânio do Amaral, entrevista.)

Em sua entrevista, José Ribeiro do Valle cita ainda Thales Martins e Paulo Galvão como membros de uma primeira geração que veio do Rio para São Paulo, realizando aí a maior parte de sua carreira científica. O sistema acadêmico de São Paulo, entretanto, não permitia o padrão de excelência relativa que o Rio, apesar de tudo, mantinha e que lhe garantia a posição de liderança incontestável como celeiro de jovens e promissores talentos. Para tal, o curso de aperfeiçoamento de Manguinhos tinha especial importância.

Em São Paulo, só havia a Faculdade de Medicina, criada em 1913 e que, desde o início, contava com a ajuda de vários professores estrangeiros, entre eles um parasitologista famoso, Brumpt, e o anatomista italiano Bovero. A opção de buscar professores no exterior — e que seria repetida com maior ênfase na criação da USP — deveu-se fundamentalmente à visão de Arnaldo Vieira de Carvalho, seu fundador e primeiro diretor até 1920, quando faleceu. De família ilustre, formado em 1889 pela Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro em 1897, aos 30 anos passa a dirigir o corpo clínico da Santa Casa de Misericórdia, em substituição ao conceituado positivista Luís Pereira Barreto. Desde muito antes, Carvalho já gozava de grandes prestígio e liderança, inclusive em função de suas atividades à frente do Instituto Vacinogênico a partir de sua criação, em 1892.

À Faculdade ele conseguiu imprimir um rigor acadêmico e um espírito experimental, inspirados em grande medida na experiência da Escola Politécnica, criada vinte anos antes, cujo ambiente se devia basicamente à ação de Paula Sousa. Esta afinidade entre as duas escolas explica em parte o apoio material dado pela Politécnica, em forma de salas e instalações. Mas isso não era suficiente para que São Paulo pudesse competir com o Rio quanto

ao número e à qualidade de futuros cientistas: "Eu escolhi a Faculdade de São Paulo, que era relativamente nova e pouco procurada pelo pessoal do interior. (. . .) Em geral, os futuros médicos procuravam o Rio de Janeiro. (. . .) Mesmo o pessoal aqui de São Paulo. E de Minas, por exemplo, a leva era para o Rio de Janeiro, porque eram candidatos a alunos do grande Miguel Couto e daqueles nomes todos da grande medicina brasileira *." (Ribeiro do Valle, entrevista.)

Assim é possível falar de um certo paradoxo: de um lado, o Rio de Janeiro, com ambiente científico tradicional às vezes de bom nível, mas sem grandes oportunidades institucionais para um trabalho científico, mesmo aplicado. De outro lado, São Paulo, onde tal ambiente era incipiente e ainda sem prestígio, mas que, devido ao desenvolvimento econômico, concentrava nos institutos a maior parte da oferta de empregos para pesquisadores.

No Rio de Janeiro, o Museu Nacional, após a administração de Batista Lacerda (1915), entrou em declínio por razões que o próprio Lacerda já havia apontado: a falta de uma formação técnica experimental, a falta de vocação empírica dos jovens, a "avareza com que o governo remunera os trabalhos em ciência, reduzindo o cientista a uma condição pior do que a de um caixeiro-viajante de segunda categoria". (Lacerda, 1905, p. 73.) O outro centro, Manguinhos, também tinha-se fechado para fora e não absorvia gente nova, a não ser em situações extremamente precárias ou para trabalhar de graça: "Quando larguei o Jardim Botânico, voltei para Manguinhos, onde tive meu laboratório durante vinte anos (. . .) sem ser funcionário." (Hugo Souza Lopes, entrevista.) Isto significa que, a não ser um pequeno número de eleitos, a maior parte dos que se mobilizavam para um trabalho científico no Rio o faziam paralelamente a um ou a vários outros empregos que não envolviam pesquisa, aproveitando-se de algumas poucas brechas institucionais, como a de Manguinhos, ou do espaço e dos instrumentos cedidos pela Faculdade de Medicina, por hospitais e clínicas, etc. Foi também por esta razão que a Lei da Desacumulação, em 1937, representou, em certa medida, o golpe de misericórdia para o que sobrava da atividade científica no Rio de Janeiro.

Em resumo, o Rio de Janeiro não tinha as condições de São Paulo para o desenvolvimento ativo da pesquisa científica, e suas

(*) A referência é de fins da década de 20.

principais instituições entravam gradualmente em decadência, enquanto que as de São Paulo floresciam. Ao mesmo tempo, no entanto, o Rio assistia ao surgimento de uma ideologia de valorização da atividade científica, da universidade e da nova racionalidade do século XX, que se dava de forma independente e sem relação direta e necessária com o trabalho científico profissional propriamente dito. Era importante, neste ambiente intelectual, a presença do grupo de Manguinhos. Porém ainda mais importante era o grupo da Escola Politécnica, que serviu de base e impulso para o clima cultural e intelectual dos anos 20 e 30 em todo o país. Foi dele que surgiu o grande movimento pela criação de uma verdadeira universidade no Brasil, em um projeto que, muito significativamente, só chegou a ser concretizado em São Paulo.

4. A presença de Minas

De Minas Gerais sairiam algumas vozes e pessoas importantes nos movimentos pela renovação do sistema educacional e universitário brasileiros, que adquiririam tanta relevância na década de 30. Havia no estado, nessa época, uma tradição cultural e intelectual já enraizada, com reflexos definidos em relação aos problemas da ciência e da educação superior.

Esta tradição remonta, sem dúvida, ao passado de Minas Gerais como centro da economia nacional no século XVIII, quando as famílias abastadas mandavam seus filhos estudar na Europa, para vê-los mais tarde tentar reproduzir os ideais revolucionários do Velho Mundo na Inconfidência aos portugueses. Terminado o período áureo, nem por isto Minas Gerais deixou de ser um importante centro populacional, cultural e político do país, exercendo uma liderança só sobrepujada pela própria Corte e que no final do século seguinte começaria a ser disputada por São Paulo.

Civilização urbana desde seu início, ainda que forçada mais tarde à ruralização pela decadência do ouro e as imposições da economia de subsistência, a elite mineira cuidava, no que podia, do desenvolvimento de sua cultura. A Escola de Minas, criada originariamente para ser uma escola principalmente prática, de mineiros, transformou-se pouco a pouco em um estabelecimento profissional de formação geral em engenharia — *école de mines*,

e não mais *école de mineurs* — sob a proteção e o interesse do Estado, no período republicano. Com a República, foi também criada a Escola de Direito, em 1892; e em 1911 foram as escolas de Medicina e Engenharia, que em 1927 se reuniram, com a de Direito, para formar a Universidade de Minas Gerais. Algumas escolas secundárias de qualidade foram formadas — católicas, como o Colégio Arnaldo; oficiais, como o Liceu de Ouro Preto e, mais tarde, o Ginásio Mineiro, segundo o modelo do Pedro II.

A Escola de Medicina foi precedida por duas instituições que trouxeram consigo, em busca dos ares mais salutares das montanhas, dois personagens importantes. Um deles era Henrique Marques Lisboa, que formou o Posto de Observação e Enfermaria Veterinária. "A este nome longo e pomposo correspondiam apenas galpões situados em terrenos baldios distantes do centro urbano. Isso não significava nada para Lisboa. Ele conhecia a história de Pasteur e a forma que o levara do humílimo laboratório da rua do Ulm ao palácio de Vaugirard. Ele assistira à fazenda de Manguinhos transformar-se, ao toque aladínico de Oswaldo Cruz, no alcázar de Bonsucesso. O mesmo entusiasmo que animara aqueles mestres residia também em Lisboa, que fez surgir, daquele desconjuntamento, uma estação veterinária dotada do pessoal técnico e dos requisitos materiais para a estabulação científica. E mais, dos laboratórios que dividem com os da filial de Manguinhos (depois Instituto Ezequiel Dias) a glória de terem iniciado a experimentação e a pesquisa em Minas." (Nava, 1976, p. 327.) O outro foi o próprio Ezequiel Dias, que organizou o instituto que depois teve seu nome.

Marques Lisboa, Borges da Costa, Almeida Cunha, Hugo Werneck, Ezequiel Dias, todos estes eram médicos treinados em Manguinhos e que, atingidos pela tuberculose, buscavam nas montanhas de Minas refúgio contra a umidade e insalubridade do Rio de Janeiro, trazendo com eles sua cultura, sua experiência de trabalho e seus contatos. Ezequiel Dias era concunhado de Oswaldo Cruz, e a filial do Instituto em Minas parece haver sido, sobretudo, uma forma de prolongar-lhe a vida, sem interromper sua carreira de pesquisador.

A Faculdade de Medicina é criada como instituição particular por Cícero Ferreira, médico oriundo da cidade de Oliveira e aparentado com a família Chagas, também daquela cidade. Ela

conta, essencialmente, com este grupo do Rio para seu funcionamento, ao qual se soma J. Baeta Vianna (1894-1967), que se notabilizou pelos seus estudos sobre o bócio e criou escola na linha de pesquisa de química fisiológica. Baeta Vianna foi aos Estados Unidos em 1924 com bolsa da Fundação Rockefeller, quando trabalhou em Yale e Harvard com Otto Folin e L. B. Mendel, tornando-se a figura central da pesquisa bioquímica na Universidade em Minas Gerais.

Outro nome a mencionar desse período em Minas Gerais é Carlos Pinheiro Chagas, primeiro bolsista brasileiro da Fundação Rockefeller (em 1915), e também aparentado, significativamente, a Carlos Chagas.

O Instituto Ezequiel Dias, além de seus trabalhos importantes no desenvolvimento e produção de soro antiofídico e antiescorpiônico, parece ter sido o verdadeiro centro intelectual da vida acadêmica belo-horizontina. Seus pesquisadores mantinham contatos constantes com Manguinhos, para onde enviavam também as pessoas que iam formando. Do grupo faziam parte Aroeira Neves, bacteriologista e micologista; Melo Campos, especialista em escorpiões e cobras; Otávio Magalhães, sucessor de Ezequiel Dias na direção do Instituto; e o jovem Amílcar Vianna Martins, que entra para o Instituto em 1924, com 17 anos.

O Instituto possuía biblioteca de boa qualidade, assinava as revistas mais importantes da França, Inglaterra, Alemanha, Suécia, Estados Unidos, Argentina. Nas quintas-feiras, eram realizadas reuniões para a apresentação e discussão dos artigos principais, que atraíam professores da Faculdade de Medicina não diretamente ligados ao Instituto.

Além da produção dos soros antiescorpiônico e antiofídico, o Instituto realizava exames de saúde pública para a Secretaria de Saúde do Estado, sobretudo para o diagnóstico de doenças transmissíveis. E estava, além disto, organizado em vários laboratórios — de protozoologia, helmintologia, entomologia —, trabalhando em contato e cooperação com Manguinhos.

Ao final da década de 30, o Instituto é estadualizado. "Isto foi feito com a melhor das intenções, achando-se que isto iria melhorar muito as condições do Instituto. Foi o maior desastre possível." A intenção era dar mais ênfase à parte industrial, para

com isto financiar os trabalhos de pesquisa. Mas o governo de Benedito Valadares resolve transformar o Instituto em estabelecimento exclusivamente industrial, para fabricação de soros e vacinas, e as atividades de pesquisa chegam a ser proibidas. "Benedito nomeou como diretor administrativo um primo seu, Dr. Antônio Valadares Bahia, um médico ultra-obscuro de Papagaio do Pitangui. Ele dizia que preferia rachar um metro de lenha a machado a ler um livro. Com isto, Otávio Magalhães saiu, e o Instituto, como estabelecimento de pesquisa, desapareceu." (Vianna Martins, entrevista.) Transferido para o bairro da Gameleira, junto à Escola de Veterinária, submetido a um regime rigoroso de ponto para os pesquisadores, o Instituto perde seu pessoal e interrompe a tradição de pesquisa biológica, que é mantida precariamente na Faculdade de Medicina até a criação do Instituto Nacional de Endemias Rurais, já no governo de Juscelino Kubitschek.

A área de química teve, além de Baeta Vianna, outros antecedentes em Minas Gerais. Um de seus nomes importantes foi Francisco de Paula Magalhães Gomes, que fez o curso secundário no Liceu de Ouro Preto, estudou na Escola de Farmácia de Ouro Preto e formou-se em medicina no Rio de Janeiro, onde foi colega de Oswaldo Cruz. De volta a Belo Horizonte, foi o primeiro professor de química da Faculdade de Medicina, notável, entre outras coisas, por padrões de exigência que se tornaram lendários.

Com a Escola de Engenharia, foi criado também um Instituto de Química, dirigido por Alfred Schaeffer, alemão, doutor em química pela Universidade de Munique, sob a orientação de Adolph von Bayer. Sua colaboração com Baeta Vianna, no dizer de Leal Prado, foi intensa. Apesar da influência da experiência norte-americana, Leal Prado crê "poder afirmar que esta influência germânica [de Schaeffer], mesmo um pouco remota, sobre Baeta Vianna e mesmo alguns de seus alunos (Aníbal Teotônio Batista, Ageo Pinto Sobrinho e outros) contribuiu para que no Departamento houvesse uma escola rigorosa, de respeito aos aparelhos e aos métodos utilizados". (Prado, 1975.)

O Instituto de Química da Escola de Engenharia serviu de base para as atividades dos Serviços da Produção Mineral do estado e do governo federal em Minas Gerais. Ao lado dos quími-

cos, vários engenheiros de minas, a maioria formados por Ouro Preto, vieram a constituir o que ficou conhecido como o "Laboratório da rua Bahia, 52": Djalma Guimarães, Octávio Barbosa, Sebastião Virgílio Ferreira, Olyntho Vieira Pereira, Manuel Pimentel de Godoy, entre outros. É este grupo que deu origem ao Instituto de Tecnologia Industrial de Minas Gerais, criado em 1944, que mais recentemente se transformaria no Centro de Tecnologia do Estado. (Instituto de Tecnologia Industrial, 1958.)

Os ex-alunos da Escola de Minas são ainda responsáveis pela geração de outras instituições de ensino importantes no estado, entre as quais a Escola de Engenharia de Itajubá e a atual Universidade Federal de Viçosa, centro importante de estudos e pesquisas na área agrícola.

As escolas de Medicina, Engenharia e mais a Faculdade de Direito deram os elementos para a constituição da Universidade de Minas Gerais, criada em 1927 por Mendes Pimentel, jurista identificado com os ideais que, desde o Rio, emanavam da atividade propagandista da Associação Brasileira de Educação. Em seu início, a Universidade foi uma instituição autônoma, de base estadual. Não por acaso, 1927 foi também o ano da reforma educacional em Minas Gerais, feita por Francisco Campos e Mário Casassanta, onde se tentou pela primeira vez criar um sistema de educação secundária de alcance amplo, e que antecedeu às reformas tentadas por Fernando de Azevedo no Rio de Janeiro e em São Paulo.

A experiência inovadora da Universidade de Minas Gerais se frustraria rapidamente, à raiz de um incidente que motivou o afastamento de Mendes Pimentel, em 1930. Este incidente ocorreu em um momento em que a Universidade resistia a um decreto federal de promoção automática dos alunos e teve como conseqüência a perda de autonomia da instituição. A criação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Minas Gerais, nos anos 40, sob a inspiração de Artur Versiani Veloso, foi sentida como uma retomada da inspiração original de Mendes Pimentel e Baeta Vianna, de criar uma universidade que fosse, como centro de ciência e cultura, algo além (e distinto) da soma das antigas escolas profissionais. O impulso gerado por ela, entretanto, não deixaria de ter continuidade. (Francisco Magalhães Gomes, depoimento.)

5. *Sumário*

As primeiras décadas do século XX constituem, possivelmente, o período da história brasileira em que mais se sentiu a presença e o potencial da ciência aplicada. Na saúde pública, na agricultura, na engenharia, na geologia, conhecimentos técnicos são buscados e muitas vezes aplicados com sucesso. A isto se relacionam uma grande busca por educação especializada e a criação de uma série de instituições de tipo técnico.

Isto se dá, no entanto, sem que tenha havido um equacionamento adequado para o problema da formação científica dentro do país. Este fato é claramente ilustrado pelo contraste entre São Paulo e Rio de Janeiro. Enquanto que naquele estado a riqueza do café cria uma demanda e dá recursos para o desenvolvimento da ciência aplicada, é principalmente no Rio de Janeiro, em Manguinhos e na Escola Politécnica, que se formam os pesquisadores de melhor nível, muitos dos quais terminariam sendo absorvidos por instituições paulistas.

A ciência paulista, eminentemente aplicada, conseguia se firmar em alguns centros de pesquisa biológica, mas sem possibilidades de crescimento. No Rio, instituições voltadas para problemas de grande relevância econômica, como o DNPM, podiam eventualmente dar condições para trabalhos de pesquisa, mas se viam limitadas pelas dificuldades de recrutamento de pessoal e abaladas pelas crises políticas que periodicamente lhes atingiam.

Minas Gerais, por circunstâncias muito peculiares, repete de certa maneira a experiência carioca, através de suas duas principais instituições, a Escola de Minas e o Instituto Ezequiel Dias, junto ao qual cresce sua Faculdade de Medicina. Estas, e mais a Escola de Engenharia de Itajubá e a Escola de Agronomia de Viçosa, marcariam por muito tempo a presença mineira no panorama técnico e científico nacional.

A própria expansão da ciência aplicada levaria a uma preocupação renovada com os problemas mais gerais de ensino e formação científica, a busca de alternativas que será vista a seguir.

CAPÍTULO 6

A BUSCA DE ALTERNATIVAS

1 Os movimentos pela educação e pela ciência: a Academia Brasileira de Ciências e a Associação Brasileira de Educação

Os anos 20 trouxeram ao Brasil novas idéias, novas maneiras de ver as coisas, assim como movimentos culturais, políticos e sociais que tiveram profundas repercussões nas décadas seguintes. Talvez fosse a Europa, que, reorganizando-se de forma precária após a Grande Guerra, impunha sua influência com renovada força. São Paulo foi palco da Semana de Arte Moderna, que rompeu os moldes do classicismo arcaico em pintura e literatura, permitindo um contato mais direto com a realidade nacional e com a arte européia mais viva. No Sul, a juventude militar iniciava a série de rebeliões que seriam conhecidas como Tenentismo e que culminaram com o movimento de 1930. No Rio, constituiu-se a Academia Brasileira de Ciências, e a Associação Brasileira de Educação iniciou um grande movimento pela modernização do sistema educacional brasileiro em todos os níveis, incluindo o universitário.

A Sociedade Brasileira de Ciências foi fundada em 1916 e veio a se transformar, em 1922, na Academia Brasileira de Ciências. Ao ser criada, a Sociedade Brasileira de Ciências era vinculada ao Instituto Franco-Brasileiro de Alta Cultura, entidade criada sob os auspícios do governo francês, a exemplo do que já havia sido feito em Buenos Aires e em outras capitais. (Veja, para esta parte e as seguintes, o trabalho de Paim, 1978.)

Henrique Morize, diretor do Observatório e professor da cadeira de física experimental da Politécnica, foi seu primeiro presidente, cargo que exerceu até o ano de 1930, quando faleceu. Além de Morize, compunham a primeira diretoria: J. C. da Costa Sena e Juliano Moreira (vice-presidentes), Alfredo Lofgren (secretário-geral), Roquette-Pinto (1.º secretário), Amoroso Costa (2.º secretário) e Alberto Betim Pais Leme (tesoureiro). A diretoria permaneceu com esta configuração até o ano de 1923,

quando Amoroso Costa, por ocasião de uma de suas viagens a Paris, foi substituído por Miguel Ozório de Almeida.

De início, a Sociedade realizava suas reuniões na própria sala da Congregação da Escola, subdividindo-se provisoriamente nas seções de ciências matemáticas e de ciências físico-químicas e biológicas, com o estabelecimento posterior das seções de ciências matemáticas, ciências físicas, ciências químicas, ciências geológicas e ciências biológicas. A *Revista da Sociedade Brasileira de Ciências*, sob responsabilidade de Artur Moses, iniciou suas publicações a partir de 1917, passando a se chamar *Revista de Ciências* em 1920, *Revista da Academia Brasileira de Ciências* em 1926 e *Anais da Academia Brasileira de Ciências* a partir de 1929. Além do serviço de publicação e divulgação de trabalhos científicos, a Academia Brasileira de Ciências deu início ao intercâmbio com cientistas estrangeiros, principalmente franceses, tendo recebido as visitas de Émile Borel (1922), que pronunciou conferência sobre "A Teoria da Relatividade e a Curvatura do Universo", E. Gley, Henri Abraham e H. Piéron (1923), Albert Einstein (1925, por ocasião de sua passagem para Buenos Aires) e Paul Janet, Émile Marchouy e George Dumas (1926).

O papel da Academia Brasileira de Ciências foi muito mais cultural e intelectual, muito mais "pela" ciência do que, propriamente, "de" ciências. Ela não tinha programas próprios de pesquisa e funcionava, em boa parte, como uma espécie de "anticongregação" da Escola Politécnica, onde uma visão mais moderna da ciência ainda não havia penetrado. Isto talvez explique o fato de que muitos de seus participantes tivessem grande envolvimento nas atividades de propaganda de novos princípios de educação, pesquisa e ensino, que eram desenvolvidas na mesma época pela Associação Brasileira de Educação. A maioria dos cientistas de Manguinhos, mais profissionalizados, tendia a se concentrar em suas atividades específicas de pesquisa.

A Associação Brasileira de Educação foi criada no Rio de Janeiro, em 1924, por Heitor Lira, e o nome dos departamentos que a compunham pode dar idéia de seus objetivos: Ensino Primário e Normal, Ensino Secundário, Ensino Profissional e Artístico, Educação Física e Higiene, Educação Moral e Cívica e Cooperação da Família. Sua atividade era ampla e diferenciada, incluindo a realização de cursos de extensão, pesquisas, elaboração

de projetos de lei e, principalmente, a realização de uma série de conferências nacionais de educação que, de 1927 em diante, mobilizavam o ambiente intelectual e cultural brasileiro.

Othon Leonardos assim relembra os anos pioneiros da ABE: "Ela fazia reuniões toda semana, do Conselho Diretor e das várias seções de Ensino Superior, Ensino Secundário, Ensino Profissional. Cada setor estudava assuntos e debatia em comum. Um assunto que se estudou durante muitos anos, e sobre o qual a Associação publicou até um trabalho com entrevistas de vários professores notáveis, foi a necessidade de criação de universidades; outro foi a necessidade de criação do Ministério da Educação; e ainda ajudou a criar os cursos de extensão universitária. Por exemplo, na Escola Politécnica, que era mais central, no largo de São Francisco, fiquei encarregado desses cursos, e chegamos a fazer entre cem e duzentas conferências por ano. De tarde, no largo de São Francisco, os carros paravam ali, a maioria do pessoal ia de bonde ou de ônibus, não havia este atordoamento de hoje. Era impressionante a freqüência, sempre o auditório estava completamente cheio, e era curioso que até garçons dos cafés fossem assistir às conferências, com vontade de ter ilustração." (Othon Leonardos, entrevista.)

O grupo que, na ABE, interessava-se pela questão da universidade, era oriundo principalmente da Escola Politécnica do Rio de Janeiro. "Então o Lira — Heitor Lira da Silva, formado pela Escola de Engenharia — reuniu os colegas de turma dos quais faziam parte Amoroso Costa, Backheuser, Lino Sá Pereira, posteriormente Ferdinand Labouriau, os irmãos Ozório, sobretudo Álvaro Ozório e a Branca Ozório de Almeida Fialho, uma irmã do Almirante Álvaro Alberto — educadora também famosa, Amandina Álvaro Alberto, casada com Siqueira Mendonça —, Júlio Porto Carrero, que introduziu a psicanálise no Brasil, (...) a Laura Jacobina Lacombe, Carlos Gregório de Carvalho. (...)" (Othon Leonardos, entrevista.)

Deste grupo quase não participavam os cientistas de Manguinhos, que mantinham, entretanto, uma relação mais próxima com a Academia Brasileira de Ciências, onde havia um "homem de uma família francesa, notabilíssimo, o Henrique Beaurepaire Aragão. Ele tinha uma influência muito grande sobre todos, era um verdadeiro líder". (Othon Leonardos, entrevista.) Ferdinand Labouriau, Paulo Castro Maia, Tobias Moscoso e Amoroso Costa,

todos da Escola Politécnica, morreram em um acidente de aviação em 1928, quando iam prestar uma homenagem a Santos Dumond, que chegava de navio da Europa. (Othon Leonardos relata que, na véspera, havia cedido seu lugar a Amoroso Costa, que nunca havia viajado de avião.) Este era o grupo que havia dado continuidade à tradição de Otto de Alencar. Dele também fazia parte Teodoro Ramos.

Era característica da época a idéia de que toda a educação deveria ser renovada e de que o problema educacional deveria ser atacado simultaneamente em todos os níveis. Um dos produtos mais importantes da Associação Brasileira de Educação foi o que ficou conhecido como o Movimento da Educação Nova, a despeito das diferentes acepções desta expressão. (Cf. Fernando de Azevedo, 1963, p. 671.) Tal movimento — ao qual estão indissoluvelmente ligados os nomes de Anísio Teixeira e Fernando de Azevedo, entre tantos outros — visava, principalmente, criar um sistema educacional de primeiro e segundo graus que tivesse uma abrangência social ampla e com metodologias pedagógicas modernas. Nos anos 30, ele seria objeto de violenta polêmica a propósito do tema educação religiosa, polêmica que, no fundo, refletia a resistência dos setores católicos mais tradicionais a que o Estado assumisse um papel mais decisivo no sentido de proporcionar educação básica para a população do país. Esta polêmica teve seus efeitos e conduziu ao relativo ostracismo político de Anísio Teixeira, mas não impediu que a ABE emprestasse ao regime Vargas a sua concepção da reorganização do sistema educacional do país, pelo menos até a Reforma Capanema.

Em 1938 foi criado, no Ministério da Educação, o Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos, sob a direção de M. B. Lourenço Filho. O INEP seria mais tarde dirigido por Anísio Teixeira e retomaria, ainda que de outra forma, através do Centro Brasileiro de Pesquisas Educacionais, a linha de estudos e pesquisas sobre educação que a ABE iniciara. A ABE não deixa de existir, mas passa a ter um significado social bem mais reduzido a partir da década de 40.

A concepção desenvolvida pela ABE a respeito da educação e da universidade brasileira se expressava através dos vários "inquéritos" e das conferências nacionais realizadas pela Associação, a partir do final da década de 20.

Em 1927 tiveram lugar os inquéritos sobre o ensino secundário e sobre o problema universitário brasileiro. O inquérito sobre o ensino universitário foi presidido por Domingos Cunha, Roquette-Pinto, Ferdinand Labouriau, Inácio de Azevedo Amaral, Levi Carneiro, Raul Leitão da Cunha e Vicente Licínio Cardoso, com o apoio de *O Jornal*, do *Jornal do Comércio* do Rio de Janeiro e de *O Estado de S. Paulo*. Os membros da comissão foram a São Paulo, Bahia e Minas Gerais, e a Seção de Ensino Técnico e Superior solicitou a opinião de diversos especialistas e profissionais sobre diversas questões, tais como: o melhor modelo de universidade a ser aqui adotado; a validade de se incluírem no regime universitário os institutos de pesquisa; a didática a ser empregada; a conveniência dos auxílios financeiros por parte dos governos estaduais ao governo federal; e, finalmente, sobre certos aspectos da profissionalização do professor universitário, tais como sua situação financeira e a necessidade do tempo integral. Os resultados desse inquérito foram publicados por *O Estado de S. Paulo* em 1929.

Nesse mesmo ano de 1927 tiveram início as Conferências Nacionais de Educação. A I Conferência realizou-se em Curitiba, tendo Amoroso Costa apresentado a tese "As Universidades e a Pesquisa Científica". A II Conferência realizou-se em Belo Horizonte, em 1928, tendo Tobias Moscoso apresentado tema relacionado à questão das universidades. A III Conferência, embora dedicada ao ensino secundário, realizou-se em São Paulo, em 1929, sob a presidência de Teodoro Ramos, onde também mais uma vez foi tratado o problema das funções da universidade.

Uma das respostas mais articuladas ao "inquérito" da Associação Brasileira de Educação sobre a universidade brasileira foi a da recém-criada Universidade de Minas Gerais, redigida sob a responsabilidade de seu Conselho Universitário. Nela, afirmava-se que "às universidades brasileiras deve ser outorgada plena autonomia econômica, didática, administrativa e disciplinar, assegurada a viabilidade delas por patrimônio próprio". Esta visão de autonomia está ligada à idéia de diferenciação: "Não é recomendável o padrão único universitário para todo o país; ao contrário, convém que a cada qual se faculte organizar-se livremente, dentro de seus recursos financeiros e conforme as peculiaridades geográficas, econômicas e sociais da região, sem, contudo, descurar do supremo interesse nacional." Esta universidade deve, naturalmente,

formar profissionais ("engenheiros, médicos, juristas, farmacêuticos, comerciantes, agricultores, artistas, etc."), mas, além disto, "devem as universidades constituir núcleos de permanente elaboração científica, que contribuam para o enriquecimento do cabedal social, aumentando o bem-estar físico e engrandecendo o patrimônio cultural da humanidade". E isto não parece contraditório com o que imediatamente se segue: "hão de ser instituições acentuadamente nacionais, e até certo ponto regionais, para refletirem as características do povo que as mantém e para acudir às necessidades especiais do meio em que operam". (Campos, 1954, p. 80.)

É possível resumir o ponto de vista desenvolvido pela ABE na parte referida à ciência em três aspectos: a separação entre o ensino profissional e a atividade científica, a idéia de pesquisa livre e o conceito de autonomia universitária. (Paim, 1978.)

Em relação ao primeiro ponto, as idéias foram expressas com clareza por Tobias Moscoso, relator do tema da II Conferência Nacional de Educação, realizada em Belo Horizonte, em 1928: "Entendo que, ao criarmos as universidades, devemos nitidamente distinguir dentro delas duas orientações: (...) a técnica e a científica. A primeira levará à formação da perícia na aplicação à vida prática, profissional, da ciência adquirida, mediante o conhecimento dos preceitos e processos econômicos ótimos, considerados em geral e particularmente em relação ao nosso país. A segunda visará à competência na investigação científica e na contribuição para o avanço da ciência, (...) tudo, quando oportuno, dirigido especialmente para os fatos do Brasil." (Em Labouriau, 1929, p. 499.)

A essa distinção de orientação deveria corresponder uma diferenciação organizacional nítida. Segundo expressa, na mesma época, Gilberto Amado, "necessitamos de uma universidade com faculdades de química, de física, de matemática, de ciências biológicas, com abundância de meios para a pesquisa científica em todos os ramos da atividade pura, e com faculdades de filosofia, de letras e de ciências sociais, com todos os meios eficientes para a formação da alta cultura". (Em Labouriau, 1929, p. 354.)

A idéia de uma universidade que desenvolvesse a pesquisa e a atividade cultural de forma livre e independente, separada tanto do ensino profissional quanto "dos preceitos e processos econômicos ótimos", era uma contribuição nova e importante do movimento educacional da ABE. A idéia de subordinação da atividade a necessidades práticas do país, ou às demandas do ensino profissional, foi explicitamente recusada. Álvaro Ozório de Almeida, neste sentido, é enfático: "A experiência secular de todos os povos que progrediram e progridem mostra que, para preservação deste espírito de progresso, é necessário manter, ao lado dos espíritos utilitários, outros, idealistas, capazes de encontrar na contemplação pura dos fenômenos naturais, em seu conhecimento ou estudo, ou no cultivo das letras, a plena satisfação às suas necessidades intelectuais. (...) Esses espíritos não necessitam de excitações externas ou de outros homens para seu trabalho. Este traz em si mesmo as alegrias e as fontes que todos nós necessitamos. São eles a fonte, a origem de toda a produção intelectual e de todo o progresso da sociedade. Daí a necessidade, compreendida por todos os meios adiantados, de manter estes homens ao lado dos espíritos utilitários, que neles se inspiram e transportam os frutos por aqueles colhidos, adaptando-os e aplicando-os à vida das sociedades humanas." (Em Labouriau, 1929, p. 354.) Mais concretamente, Amoroso Costa diria que "a organização atual dos nossos cursos superiores é inteiramente utilitária e visa apenas à educação formal", e isto estaria ligado à opinião vulgar de que a ciência só vale pelas suas aplicações, pela maior soma de comodidades que nos proporciona. (Em Labouriau, 1929.)

Finalmente, a noção da autonomia é também expressa por Tobias Moscoso, ao dizer que "a obra seria, não inteiramente frustrada, mas grandemente lesada, pela intervenção do Estado na gestão de tais institutos, principalmente no que se refere às questões didáticas. Sou, pelo que me ensinam as lições de outros países e pelo que sei do nosso, partidário decidido da completa autonomia das universidades, de sua independência integral em relação ao governo e até ao Poder Legislativo". (Em Labouriau, 1929, p. 168.)

A evolução da ABE reflete bem as transformações que ocorreriam no país na década de 30 e que conduziriam a uma progressiva encampação, por parte do governo federal, das iniciativas e movimentos originários dos setores mais ativos e esclarecidos da sociedade. A própria criação do Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos tem sido interpretada como uma forma de esvazia-

mento, por cooptação, do movimento da Escola Nova, que contava com Anísio Teixeira em sua liderança. O processo de centralização e canalização administrativa das iniciativas mais espontâneas da sociedade já tinha tido sua primeira vítima, anteriormente, nos cursos de extensão universitária, promovidos pela ABE na Escola de Engenharia. Segundo Othon Leonardos, "depois a Universidade quis que esse programa fosse aprovado pelo Conselho Universitário com um ano de antecedência. Tivemos de acabar com estes cursos de extensão universitária". (Othon Leonardos, entrevista.)

O processo de centralização e homogeneização do sistema educacional brasileiro era visto por muitos, na época, como algo positivo, como fator de modernização. "A cooperação interadministrativa, no regime de centralização política, se não foi, pois, uma 'conquista da revolução', marca uma fase na evolução da idéia de uma política nacional de educação e cultura, e é certamente a seqüência natural dessa marcha para a unidade, que é toda a história da Revolução de 30, e que teve seu ponto culminante no golpe de Estado e na Constituição de 1937: aglomerar, aproximar, assimilar as unidades federadas, num espírito de comunhão nacional brasileira, tal foi a tarefa principal do governo que se instituiu, com o novo sistema político, e começou por fortificar a autoridade do poder central, alargar as fronteiras, abolir as distinções locais e fundir, numa nação, os estados e as comunidades rurais e urbanas. A unificação dos sistemas educativos, não pela identidade de estruturas do ensino, mas pela unidade fundamental de diretrizes, ou, por outras palavras, o ensino público organizado segundo uma política geral e um plano de conjunto, é um dos meios, certamente o mais poderoso e eficaz, de que pretendeu utilizar-se o novo regime, para realizar uma obra de assimilação e reconstrução nacionais." (Azevedo, 1963, p. 689, 690.)

2. *A Reforma Francisco Campos e as primeiras universidades*

A primeira universidade formada oficialmente no Brasil foi, possivelmente, a do Paraná, fundada em 1912, graças às facilidades que a legislação anterior concedia e que foram canceladas pela Reforma Maximiliano em 1915. Esta reforma permitiu, em 1920, a criação da Universidade do Rio de Janeiro, reunindo a

Escola Politécnica, de Medicina e de Direito *. Tanto uma quanto outra não passavam de simples aglomeração de escolas profissionais, às quais uma frágil reitoria, sem muitas funções, era acrescentada.

A primeira legislação governamental brasileira que incorporou, de alguma maneira, as idéias a respeito das características que uma universidade deveria ter, e que eram difundidas pela Associação Brasileira de Educação, consistiu nos decretos 19.850, 19.851 e 19.852, de 11 de abril de 1931, que ficaram conhecidos com a Reforma Francisco Campos. Elaborada logo no início do Governo Provisório de Vargas, tendo como autor o ministro do recém-criado Ministério da Educação e Saúde Pública, que havia tido participação importante nas reformas educacionais em Minas Gerais nos anos anteriores e que seria, anos mais tarde, mentor intelectual do Estado Novo, a Reforma Francisco Campos merece ser vista em algum detalhe, particularmente naquilo que se refere às possibilidades de estímulo e apoio à atividade científica que poderia conter.

É possível que o primeiro governo Vargas não possuísse uma idéia clara quanto à questão educacional como um todo, nem mesmo quanto às formas desejadas de ensino superior. A partir da Revolução, no entanto, constata-se uma firme disposição da administração central de recuperar o monopólio das iniciativas relevantes e das normas básicas que orientariam o rumo na área cultural, de acordo com os interesses da nova situação que apenas se consolidava. Esta, no primeiro momento, foi antes de mais nada marcada pela necessidade da busca de equilíbrio. Assim, o próprio Francisco Campos qualifica da seguinte maneira seu projeto de reforma: "(. . .) ele representa um estado de equilíbrio entre tendências opostas, de todas consubstanciando os elementos de possível assimilação pelo meio nacional, de maneira a não determinar uma brusca ruptura com o presente, o que o tornaria de adaptação difícil ou improvável, diminuindo, assim, os benefícios que dele poderão resultar de modo imediato". (Lobo, 1969, p. 157.)

(*) Sobre a Universidade do Paraná, veja Furtado, J., 1962, e Cartaxo, 1948; sobre a Reforma Maximiliano e demais textos legais referidos à questão universitária, veja Lobo, 1969. Veja também Almeida Jr., 1956, e Tobias, 1973, *passim*.

A ausência de um modelo próprio e a precariedade da situação política fizeram com que a opção fosse baseada nas diferentes alternativas que os movimentos da década de 20 tinham aventado, combinando duas ou três perspectivas mais próximas ao espírito centralizador e autoritário do período Vargas. No dizer de Campos: "O projeto em que ela se consubstancia foi objeto de larga meditação, de demorado exame e de amplos e vivos debates, em que foram ouvidas e consultadas todas as autoridades em matéria de ensino, individuais e coletivas, assim como, no período de organização, auscultadas todas as correntes e expressões de pensamento, desde as mais radicais às mais conservadoras." (Lobo, 1969, p. 156.)

Mas esse aparente espírito eclético, de abertura e de pluralismo, expressa menos a realidade do que a vontade de obter legitimidade junto a várias correntes de opinião num momento de transição. A exposição de motivos que acompanha o projeto não deixa dúvidas quanto às intenções de se chegar a uma visão monolítica, coerente e única, enquanto oficial, do que seria a universidade sintonizada com o novo regime: "Embora resultando, na sua estrutura geral, de transações e compromissos entre várias tendências, correntes e direções de espírito, o projeto tem individualidade e unidade próprias, seguindo o pensamento, que lhe modelou a estrutura, linhas largas, claras e precisas, e que lhe demarcam orientação firme e positiva e asseguram proporções e equilíbrio aos planos em que se distribuem os seus princípios de organização administrativa e técnica." (Lobo, 1969, p. 156 a 158.)

Nesta exposição de motivos, Francisco Campos mostra estar perfeitamente a par dos ideais de organização universitária que eram então correntes no país. A universidade, para ele, seria "a unidade administrativa e didática que reúne sob a mesma direção intelectual e técnica todo o ensino superior, seja o de caráter utilitário e profissional, seja o puramente científico sem aplicação imediata, assim, ao duplo objetivo de equipar tecnicamente as elites profissionais do país e de proporcionar ambiente propício às vocações especulativas e desinteressadas, cujo destino, imprescindível à formação da cultura nacional, é o da investigação e da ciência pura". (Lobo, 1969, p. 158.)

Esta dupla função de ensino profissional e de pesquisa não poderia ser exercida de forma estritamente técnica e sem maiores

envolvimentos com outros aspectos da vida do país. Ao contrário, a universidade era vista como "unidade social ativa e militante, isto é, um centro de contato, de colaboração e de cooperação de vontades e aspirações, uma família intelectual e moral, que não exaure a sua atividade no círculo de seus interesses próprios e imediatos, senão que, como unidade viva, tende a ampliar, no meio social em que se organiza e existe, o seu círculo de ressonância e de influência, exercendo nele uma larga, poderosa e autorizada função educativa". (Lobo, 1969, p. 158, 159.) Daí a necessidade de uma organização corporativa para a universidade, "propondo, quanto a sua vida social interna, modelos de associações de classe, destinados a proporcionar contatos e fortalecer os laços de solidariedade, fundada na comunidade de interesses econômicos e espirituais entre os corpos docente e discente", e criando ainda, como mecanismo para o exercício da influência da universidade sobre o meio, os cursos de extensão, destinados a "dilatar os benefícios da atmosfera universitária àqueles que não se encontram diretamente associados à vida da universidade". (Lobo, 1969, p. 159.) Dois mecanismos são indicados como necessários para a realização destes objetivos: a autonomia universitária e a criação de instituições dedicadas prioritariamente à pesquisa, e e não ao ensino profissional.

É na montagem destes mecanismos, no entanto, que fica evidente a distância que Francisco Campos percebia existir entre o mundo ideal e o mundo real. Em relação à autonomia, por exemplo, afirma-se que seria "de todo ponto inconveniente, e mesmo contraproducente para o ensino, que, de súbito, por uma integral e repentina ruptura com o presente, se concedesse às universidades ampla e plena autonomia didática e administrativa. Autonomia requer prática, experiência e critérios seguros de orientação", que o ambiente universitário do país, imaturo, presumivelmente não possuía. O Estado, cioso do poder recém-adquirido, iria exercer um papel tutelar e educativo sobre a universidade que nascia, de tal forma que a autonomia viesse a ser, um dia, "obra de conquista do espírito universitário, amadurecido, experiente e dotado do seguro e firme sentido de direção e de responsabilidade, ao invés de constituir uma concessão graciosa e extemporânea, destinada antes a deseducar do que a formar, no centro universitário, o senso de organização, de comando e de governo". (Lobo, 1969, p. 160, 161.)

Com isto, a idéia de autonomia não adquiria nenhuma realidade prática. O primeiro dos decretos da Reforma, de número 19.859, criou o Conselho Nacional de Educação, órgão de assessoria do ministro e nomeado pelo presidente da República, com amplas funções de assessoramento e decisão de última instância, entre as quais a de "*firmar* as diretrizes gerais do ensino primário, secundário, técnico e superior, atendendo, acima de tudo, os interesses da civilização e da cultura do país". (Lobo, 1969, p. 198.)

O Estatuto das Universidades Brasileiras, decreto de número 19.851, atrelava as universidades ao Ministério, ao subordinar a aprovação de seus estatutos ao ministro da Educação e Saúde Pública, ouvido o Conselho Nacional de Educação, que também deveria opinar sobre "quaisquer modificações que interessem fundamentalmente à organização administrativa ou didática dos institutos (instituições) universitários". Em seus 116 artigos, o Estatuto detalhava as funções e atribuições dos reitores, do Conselho Universitário, da Assembléia Universitária, dos Institutos (instituições) Universitários, da organização didática, dos professores e suas carreiras, da admissão aos cursos universitários, do regime disciplinar, da vida social universitária (prevendo inclusive a criação de diretórios de estudantes), etc. Finalmente, o decreto seguinte, que organizou a Universidade do Rio de Janeiro, estendia-se por 328 artigos a uma infinidade de detalhes, desde a lista das escolas que compunham a Universidade até o conteúdo do currículo de cada curso, ano por ano, terminando com uma tabela de taxas de matrícula, freqüência, certidões, diplomas, etc.

Falta à Reforma Francisco Campos qualquer reconhecimento da possibilidade de que as universidades se organizem de formas diferentes e que venham a competir entre si pela excelência de seu ensino, tal como sugeria o modelo alemão e como constava de tantas tentativas anteriores de organização universitária no país — como, por exemplo, o projeto Azevedo Sodré, de 1903. A regulamentação minuciosa de todas as atividades didáticas e administrativas, todas as formas de funcionamento e a necessidade de aprovação federal a qualquer modificação introduziram um estilo de rigidez de funcionamento que não mais abandonaria as universidades do país, com algumas notáveis exceções.

O que ocorreu com o ideal da autonomia ocorreu também com o ideal da pesquisa. A simpatia que Francisco Campos manifestava pela ciência é ilusória. Para ele, a pesquisa científica vinha junto com a arte, como ornamento indispensável, mas sem dúvida postergável. Era indispensável, segundo ele, "dar à Universidade do Rio de Janeiro temas autenticamente universitários, incorporando a sua estrutura reduzida ao esqueleto do ensino puramente profissional, às grandes divisões da arte e da cultura científica". (Lobo, 1969, p. 163.) A Faculdade de Educação, Ciências e Letras, prevista pelo decreto, é que daria à Universidade seu caráter "propriamente universitário, permitindo que a vida universitária transcenda os limites do interesse puramente profissional, abrangendo, em todos os aspectos, os altos e autênticos valores de cultura, que à universidade conferem o caráter e atributo que a definem e a individuam". (Lobo, 1969, p. 163.)

Não existe, neste tributo aparente aos ideais da ciência como cultura, nenhum reconhecimento à importância da pesquisa como produtora, a curto ou a longo prazo, de benefícios sociais e econômicos; nem da idéia da vinculação entre ensino e pesquisa, que por muitas décadas havia se irradiado da experiência alemã. Simples ornamento, a ciência podia esperar: "Cumpria não esquecer, na primeira tentativa que se faz de instalar no Brasil um Instituto de Alta Cultura, que nos povos em formação, como o nosso, a alta cultura não pode ser organizada de uma vez, integralmente e de maneira exclusiva. Para que um instituto dessa ordem vingue entre nós, torna-se indispensável resultem de sua instituição benefícios imediatos." Assim foi "o destino atribuído, no nosso sistema universitário, à Faculdade de Educação, Ciências e Letras. Ao lado de órgão de alta cultura ou de ciência pura e desinteressada, ele deveria ser, antes de tudo e eminentemente, um instituto de educação, em cujas divisões se encontrassem todos os elementos próprios e indispensáveis a formar o nosso corpo de professores, particularmente os do ensino normal e secundário". (Lobo, 1969, p. 164.)

A organização proposta para os cursos profissionais de direito, engenharia e medicina refletia, evidentemente, concepções de autores diferentes. O curso de direito que se propunha era estritamente profissional, partindo da análise das relações econômicas (que "constituem quase todo o conteúdo ou matéria de direito") (Lobo, 1969, p. 171) ao exame do direito positivo, deixando para um futuro doutorado em direito as matérias mais conceituais, doutrinárias e especulativas, como direito romano e a filosofia do di-

reito. A proposta referida ao curso de engenharia procurava chamar atenção para a necessidade de estudo da teoria, com ênfase na matemática, na física e na pesquisa tecnológica. Também o projeto específico da medicina ressaltava a importância da "organização técnica e científica das faculdades médicas, que torna a pesquisa científica original, complemento indispensável dos processos didáticos". (Lobo, 1969, p. 175.)

Em síntese, a Reforma Francisco Campos, surgida no contexto de um regime forte que se instalava, desincentivou e paralisou o movimento de constituição de um sistema universitário baseado em uma comunidade científica organizada de forma autônoma, que estava em processo de gestação a partir dos grupos mais ativos da Academia de Ciências e, particularmente, da Associação Brasileira de Educação. Como o próprio regime que se instalava não tinha, entre seus líderes, nenhuma tradição maior de trato e contato com o trabalho científico ou com a vida universitária, ele colocou o sistema de educação superior do país sob tutela, e criou uma estrutura extremamente formalizada para seu controle em nome de um amadurecimento futuro que haveria de ser conduzido.

O próprio texto da exposição de motivos da Reforma mostrava que as escolas profissionais continuariam, com todas as suas limitações, a carregar a bandeira da pesquisa e de um ensino que não fosse excessivamente pragmático, como o que o realismo de Francisco Campos impôs à natimorta Faculdade de Educação e à sua própria área de especialização, o direito. Mas as escolas profissionais dificilmente poderiam avançar muito no campo da atividade científica, pelas suas próprias limitações. O resultado é que a ciência ficou fora do novo sistema, e com ela os cientistas, que tratariam de buscar, quando possível, outras formas de vida institucional.

3. *A Universidade do Distrito Federal*

Um dos efeitos mais significativos do movimento oriundo da Associação Brasileira de Educação foi a criação, através do decreto municipal n.º 5.513, de 4 de abril de 1935, da Universidade do Distrito Federal, composta de cinco escolas: a Escola de Ciências, o Instituto de Educação, a Escola de Economia e Direito, a Escola de Filosofia e Letras e o Instituto de Artes. Anísio Teixeira, à época secretário de Educação do Distrito Federal, resumiu os objetivos desta nova instituição em discurso proferido em sua aula inaugural: "A função da universidade é uma função única e exclusiva. Não se trata somente de difundir conhecimentos. O livro também os difunde. Não se trata somente de conservar a experiência humana. O livro também o conserva. Não se trata somente de preparar práticos ou profissionais, de ofícios ou de artes. A aprendizagem direta os prepara ou, em último caso, escolas muito mais singelas do que universidades.

"Trata-se de manter uma atmosfera de saber, para se preparar o homem que o serve e o desenvolve. Trata-se de conservar o saber vivo e não morto, nos livros ou no empirismo das práticas não intelectualizadas. Trata-se de formular intelectualmente a experiência humana, mas de fazê-lo com inspiração, enriquecendo e vitalizando o saber do passado com a sedução, a atração e o ímpeto do presente.

"O saber não é um objeto que se recebe das gerações que se foram para a nossa geração. O saber é uma atitude de espírito que se forma lentamente ao contato dos que sabem." (Citado por Paim, 1978, p. 80, 81.)

A expectativa era de que a UDF viesse a formar o quadro intelectual do país, até então "formado ao sabor do mais abandonado e do mais precário autodidatismo", segundo Anísio Teixeira. Ao que indicam alguns depoimentos, era muito grande a expectativa de que a Escola de Ciências da UDF viesse finalmente a preencher a lacuna representada pela ausência de uma instituição destinada a formar, além de professores de ensino secundário, também pesquisadores nos diversos ramos de conhecimento. A direção da Escola de Ciências foi entregue a Roberto Marinho de Azevedo, participante da ABE e da Academia de Ciências, que conseguiu mobilizar um conjunto de professores não somente de mérito reconhecido enquanto cientistas, mas também "plenamente identificados com a idéia de promover o estudo desinteressado das ciências, na esperança de formar pesquisadores e também bons professores para essas disciplinas". (Paim, 1978, p. 84.)

Assim é que foram convidados para preencher as diferentes cadeiras que a compunham, entre outros, os matemáticos Lélio

Gama e Francisco de Oliveira Castro, o físico Bernard Gross, os geólogos Djalma Guimarães e Viktor Leinz e os biólogos Lauro Travassos e Herman Lent. A esta equipe básica se incorporaram posteriormente, entre outros, na seção de física, Joaquim Costa Ribeiro, então recém-formado na Politécnica; na parte de química, Otto Rothe, do Instituto Nacional de Tecnologia; na parte de botânica, Karl Arens, que havia sido assistente de Rawitscher na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP.

Em seu primeiro ano, entretanto, a UDF foi obrigada a enfrentar uma conjuntura não muito favorável. Por um lado, suas instalações eram relativamente precárias. A reitoria funcionava no prédio do Instituto de Educação, enquanto que as aulas eram dadas na Escola Politécnica e numa escola no largo do Machado (Viktor Leinz, entrevista), enquanto que para as aulas de laboratório era necessário recorrer às instalações da Universidade do Rio de Janeiro (depois Universidade do Brasil). Além disso, na reação conservadora à Intentona Comunista de 1935, o governo decretou intervenção no Distrito Federal, e Anísio Teixeira, idealizador da Universidade e seu reitor interino até a nomeação de Júlio Afrânio Peixoto, foi afastado da Secretaria de Educação, o que levou vários professores da Universidade a desacreditarem na possibilidade de que o projeto fosse adiante, abandonando-a.

Apesar de tais impasses iniciais, os professores que permaneceram na Escola de Ciências, por exemplo, tentaram levar adiante o projeto inicial de formar pesquisadores: "Era um convívio dos mais agradáveis que se possa imaginar, com esses alunos e rapazes da mesma idade. Eu logo introduzi um sistema que se usava na Alemanha: fazer excursões com eles, mostrar a geologia do Distrito Federal na natureza. Nós íamos pela manhã, íamos para Copacabana, pois ainda havia muitas pedreiras, ou para a praia. Explicava a influência do mar, passeávamos. Introduzi também entre nós os diapositivos — na época, novidade. Mandei fazer numerosos diapositivos de fenômenos geológicos para projetar. Importamos também da Alemanha numerosas amostras de fósseis, material para dar aos alunos para manusear. Nossos alunos eram levados a reconhecer rochas e minerais por métodos simples, mas modernos. Em 1937 fiz uma excursão muito grande com os alunos, para a sua formatura, em Minas Gerais. O reitor, Afonso Penna, filho do presidente Penna, nos ajudou. Fizemos a viagem para conhecer

toda Minas Gerais, o manganês, o ferro, o pico de Itabira, Morro Velho. A maior parte, pessoas já formadas, nunca tinha saído do Distrito Federal. (...) Eu forçava muito o trabalho prático, o manuseio do material. É extremamente importante para não ser livresco. A Universidade permitiu, pois havia verba, que fosse importado todo o material desejado. E importamos, essencialmente da Alemanha, projetores, material de ensino, mapas, minerais, lâminas, microscópios. Os livros foram fornecidos pela Universidade. E, nesse clima, rapidamente tivemos uma instalação, muito boa para a sua época, de geologia e mineralogia." (Leinz, entrevista.)

Além disso, os pesquisadores que lá ensinavam, na época, trabalhavam também em pesquisa em outras instituições, estabelecendo então uma ponte entre estas e a Escola de Ciências. Assim, o laboratório de Lauro Travassos em Manguinhos, o laboratório de Leinz do Departamento da Produção Mineral e o laboratório de Gross no INT eram sempre visitados e freqüentados pelos alunos, que podiam desta forma acompanhar o desenrolar de uma pesquisa ou de um trabalho experimental.

Assim, as atividades da Escola prosseguiram. Em 1936, o ano letivo foi aberto com as conferências da missão universitária francesa, contratada no ano anterior por Afrânio Peixoto, da qual faziam parte renomados professores como Émile Brehier (filosofia), Eugène Albertini, Henri Hauser e Henri Tronchon (história); Gaston Leduc (lingüística), Pierre Deffontaines (geografia) e Robert Garric (literatura). No ano seguinte, formou-se a sua primeira turma e, com isso, Afonso Penna Jr. considerou-a um empreendimento plenamente vitorioso, dando por encerrada sua missão e passando a reitoria a Baeta Vianna, de Minas Gerais, enquanto Roberto Marinho de Azevedo passava a direção da Escola de Ciências a Luís de Barros Freire, do Recife. Tal otimismo, entretanto, muito breve seria desmentido. A Lei da Desacumulação de Cargos de 1937 teve, aparentemente, efeitos desastrosos na Universidade. Na Escola de Ciências, por exemplo, conta Viktor Leinz, a maioria dos professores optou por seus cargos nos institutos de pesquisa onde trabalhavam — como foi o caso de Lauro Travassos, de Herman Lent e de Othon Leonardos, entre outros —, fechando, assim, a possibilidade a que já se referiu de integrar os

alunos em ambientes de pesquisa, tornando tal integração importante parte de seu aprendizado.

Embora em 1938 a Universidade já contasse com uma equipe apta a substituir aqueles primeiros professores, como foi o caso de Costa Ribeiro, João Moojen de Oliveira, Belisário Távora e Emmanuel Martins, entre outros, o afastamento de cientistas com uma vasta experiência de pesquisa acumulada deixou suas marcas sobre o trabalho que lá se desenvolveu a partir de então. Finalmente, a interventoria de Olimpo de Melo, que não tinha da UDF opinião das mais favoráveis, chegou a cogitar, em 1938, de seu fechamento. Finalmente transferiu-se o acervo da UDF à nova Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras que então se fundava, consumando-se este projeto em meados de 1939, sem que a maioria dos professores da UDF soubesse exatamente o que se passava.

"Em 1938 nós continuamos a fazer a Universidade, mas sempre com o receio de ser fechada. Porque nessa época, na época Capanema, começou a se criar a Faculdade Nacional de Filosofia e — eu pessoalmente não sabia nada de política — se falava: a nossa vai fechar. Vai passar tudo lá para a Nacional. Ficou esse murmúrio de fecha, não fecha, passa, não passa. (...) Durante o ano de 1938 sempre houve uma certa inquietação, e no início de 1939 ficou mais ou menos claro que a Universidade fecharia. Mas nada foi avisado. E nós, que tínhamos contratos, achamos que naturalmente esses contratos seriam respeitados. Mas não foram. Um belo dia, quando fui receber dinheiro, uma mocinha me disse: 'para a Universidade não tem mais'. Quer dizer, não foi anunciado oficialmente. Nós já sabíamos mais ou menos de ouvir falar. Talvez outros colegas mais ligados ao ambiente político já soubessem do fato. Mas eu só tomei conhecimento no ato." (Leinz, entrevista.)

A Faculdade Nacional de Filosofia não herdou o clima de pioneirismo da UDF, ainda que continuasse a dar lugar ao trabalho de alguns pesquisadores mais notáveis, como Costa Ribeiro, na área de física. A propósito deste, Harry Miller, que veio para o Brasil no início da década de 40 pela Fundação Rockefeller, recorda-se de ter ficado impressionado pela pequena salinha, sem nenhuma condição de trabalho, que era toda a infra-estrutura disponível, e de onde sairia, não obstante, uma linha importante de estudos e pesquisas. (Harry M. Miller, entrevista.)

4. *A desacumulação*

O ano de 1937 trouxe o decreto da desacumulação, que determinou que ninguém poderia ter mais de um emprego público. O efeito deste decreto sobre o ambiente de ensino e de pesquisa foi imediato. A este respeito depõe Viktor Leinz: "A desacumulação foi feita em fins de 37, início de 38. (...) O professor ou qualquer pessoa no serviço público podia acumular vários cargos simultaneamente. (...) E naturalmente esse exagero de acumulações deu margem a muita crítica, lá fora. E, quando entrou o Estado Novo, proibiu-se a acumulação. Todo funcionário tinha de optar por um lugar definitivo. A intenção, eu presumo, foi das melhores. Acho que cada funcionário devia ficar num lugar só. Mas, na minha opinião, em certos casos a desacumulação foi e ainda é desastrosa entre nós.

"A desacumulação nessa época deveria ter providenciado simultaneamente uma melhoria substancial do profissional. Eles acumulavam, em boa parte, não porque queriam servir a vários donos e sim porque queriam seu dinheirinho. E, como a maior parte das instituições pagava mal, eles tinham a necessidade de ganhar um pouquinho mais em vários lugares.

"A desacumulação não aumentou os vencimentos. E aconteceu uma queda brusca nos do assalariado científico. (...) E nessa época os melhores, evidentemente, ficaram em seu antigo lugar. A Universidade ficou numa situação instável.

"Essa mudança foi colossal em todo campo da concepção de vida, e nos tirou da vida universitária. Não a mim, mas a muitos colegas. Antes, o professor Travassos podia facilmente levar seus alunos para Manguinhos. Com o corte dos professores de Manguinhos, também essa boa possibilidade foi cortada. Outros levavam para o Museu Nacional. Eu levava uma boa parte dos alunos para o Departamento da Produção Mineral. Como continuei voluntariamente no Departamento, trabalhando sem ganhar, podia levar os alunos para a biblioteca, para o material. Mas outros não tinham essa oportunidade. (...) Todos que eram efetivos nas repartições públicas científicas ficaram nas repartições (...).

"Os antigos assistentes, como Othon Leonardos e outros, pediram demissão, pois precisavam desacumular. E perdemos assim pessoas experimentadas. Por isso tínhamos que criar assistentes

jovens. Praticamente em todos os casos eram alunos recém-formados que entravam como assistentes com grande vantagem para eles, mas sem grandes vantagens para o ensino." (Leinz, entrevista.)

Pelo visto, o impacto negativo se fez sentir tanto do lado do professorado quanto do lado do corpo discente. Não só saíram os melhores professores (que nem sempre eram os catedráticos), como os alunos perderam a possibilidade de entrar em contato com os já tão poucos ambientes de pesquisa que ficavam fora da Universidade, únicos lugares onde a ciência poderia se reproduzir por um contato direto e prático com o pesquisador. Como a Universidade não dispunha de recursos para pesquisa, os que tinham experiência de pesquisa ficavam virtualmente proibidos de ensinar o que sabiam, e os que ensinavam ficavam de fato impedidos de pesquisar. O depoimento de Othon Leonardos aponta exatamente no mesmo sentido: "Em 37 houve a desacumulação. Este é, de fato, o grande choque, o grande golpe no ensino. Foi de fato. (...) Como os professores não podiam viver só de uma gratificação que era o ensino parcial, cada um deles tinha uma ocupação que podia ser numa instituição particular ou do governo. Os médicos, de modo geral, preferiram a clínica particular, já que o título de professor da Faculdade de Medicina era um grande título profissional. (...) O que acontecia é que o professor de astronomia tinha que trabalhar forçosamente no Observatório Nacional. Do contrário, onde é que ele poderia estudar astronomia, fazer pesquisa? A mesma coisa para o professor de hidráulica, que trabalhava na repartição de águas ou então no Departamento Nacional de Rios, Portos e Canais, e assim por diante." (Leonardos, entrevista.)

O "cabide de empregos", ou seja, o funcionário público que acumulava uma série de empregos, todos na forma de "bico" e sem dedicação real a nenhum deles, era figura costumeira na administração e não era estranha às instituições de ensino e pesquisa. Mas sua existência certamente preocupava a própria comunidade, que via nele um obstáculo para os padrões de excelência que o trabalho científico impõe e para a possibilidade de manter uma produção equiparada com a ciência européia e americana, ambas, na época, em pleno processo de expansão.

"Quando houve a desacumulação em 1938, o professor Costa Lima era professor da Escola de Agronomia e pesquisador de Manguinhos. Costa Lima foi convidado por Oswaldo Cruz. Depois deixou Manguinhos e foi para a Escola, mas trabalhava também de graça em Manguinhos, porque o que ligava a Manguinhos não era o ordenado, sempre miserável. A gente ganhava uma miséria. O que acontecia é que muitos estavam cheios de bicos e tinham Manguinhos como um bico também, só para dizer que eram de lá.

"Eu me lembro que, quando entrei para Manguinhos, ainda garoto, fiquei horrorizado com um camarada que curava doenças venéreas e anunciava que era do Instituto Oswaldo Cruz. (...) Era um negócio que existia muito.

"Agora, os que se dedicavam e que estavam lá — como Travassos, que foi um exemplo de trabalho para todos nós —, quando desacumulavam, ficavam ganhando uma miséria. Não podiam ter empregado. Doentes, tinham que trabalhar." (Souza Lopes, entrevista.)

A preocupação com o tempo integral existia desde a década anterior. Erasmo Braga, respondendo ao inquérito do jornal *O Estado de S. Paulo*, já levantava o problema como sendo crucial. Posteriormente, respondendo ao inquérito da ABE, Azevedo do Amaral afirmou: "O professor, mesmo nos cursos universitários, não pode ter por função exclusiva fazer um limitado número de preleções; a sua missão exige consagração integral do seu tempo e de suas energias, não só ao seu estudo próprio, que poderia ser feito em seu gabinete, mas à educação e ao ensino de seus discípulos, o que deverá ser feito em sua escola." (Souza Campos, 1954, p. 79.) No mesmo sentido caminhou o depoimento de Levi Carneiro. A resposta do Conselho Universitário de Minas Gerais também insistia neste ponto, entre outros. O mesmo para Amoroso Costa, o próprio Souza Campos e tantos outros.

Não só os modelos das universidades estrangeiras, tão freqüentemente citadas, levavam à constatação da necessidade urgente de sua introdução aqui. Na prática, o tempo integral já estava mostrando seus benefícios, como no caso da Faculdade de Medicina de São Paulo, que o adotou por exigência da Fundação Rockefeller, que ainda impôs o *numerus clausus* como condição para o recebimento de um apoio financeiro e técnico substancial. Mesmo no Instituto de Manguinhos, a sua prática informal tinha provado sua adequação sobre os outros regimes de dedicação menos intensiva, no que diz respeito à produção do conhecimento

científico. Foi também por estas razões que a Universidade de São Paulo, ao ser criada, o adotou para a sua Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. Se a sua implantação para a universidade como um todo foi prevista no artigo 43 do decreto de sua fundação, de modo um tanto tímido, a sua prática efetiva se deu desde o início e enfaticamente no caso da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. Vale ressaltar que, sem isso, teria sido impossível garantir a permanência do professorado estrangeiro, especialmente convidado para sua instalação.

O tempo integral e a dedicação exclusiva eram, portanto, vistos como altamente desejáveis, e o único obstáculo real à sua introdução por parte da comunidade era a escassez de recursos. E estes não eram suficientes nem sequer para garantir o material e o equipamento de trabalho dos pesquisadores. Assim, embora Chagas Filho tenha-se beneficiado de certa forma das conseqüências da desacumulação na constituição do que posteriormente seria o Instituto de Biofísica, ele não deixa de reconhecer os tempos difíceis por que se estava passando: "A desacumulação me permitiu de início escolher novos assistentes. (. . .) Mas as dificuldades eram grandes do ponto de vista material. As verbas não existiam, existia boa vontade, mas não existiam verbas. Além do mais, a compra de material tornava-se difícil porque nós já estávamos em 38, 39. O esforço de guerra já se fazia sentir nos países europeus, e o material científico, que aliás não tinha a sofisticação que tem hoje, ia-se tornando de aquisição difícil." (Chagas Filho, entrevista.)

Se bem que a Lei da Desacumulação não visasse diretamente à comunidade científica, às universidades e aos institutos de pesquisa, e não passasse de uma norma geral de racionalização administrativa, seus efeitos neste âmbito foram bastante significativos, apesar de contraditórios aos olhos dos cientistas entrevistados. Significativos principalmente se levarmos em conta o fato de que ela se deu no bojo de um processo mais amplo pelo qual o governo federal procurava recuperar a tutela sobre determinados setores da sociedade civil e núcleos de poder regional. Como vimos, foi deste nível que partiram as principais iniciativas tanto de questionamento quanto de reformulação das estruturas educacionais, na década anterior. São os Estados que, nos anos 20, reformam seus sistemas de ensino e fundam faculdades e institutos. São entidades de cunho voluntário, como a ABE e a ABC, que mobilizam a população e sensibilizam a opinião pública em torno da problemática educacional, conectando-a com questões como a democracia, a realidade sócio-econômica do país, etc. Os jornais participavam ativamente deste esforço de renovação cultural, como é o caso típico de *O Estado de S. Paulo.*

A imposição generalizada e indiscriminada da Lei da Desacumulação à atividade de ensino e pesquisa deixou de levar em conta as peculiaridades da época, que em muitos casos fazia do ideal de tempo integral um fator de desorganização do que estava construído. A acumulação de um emprego de pesquisa e outro de ensino, em instituições diferentes, permitia que a comunidade científica, de proporções reduzidas, otimizasse sua produtividade, tanto em termos de rendimento do ensino quanto de facilidade de recrutamento de auxiliares de bom nível, muitas vezes sem nenhuma remuneração, para a pesquisa. Desta forma, e pela primeira vez na história da ciência no Brasil, tinha-se formado uma rede de conexões entre os mais variados tipos de instituições (institutos, faculdades, repartições, museus, etc.), integrando cientistas de vários ambientes de trabalho e permitindo muitas vezes superar as limitações materiais e técnicas de cada um deles pelas condições eventualmente mais favoráveis dos outros. Mas não só pelo lado material a produção tinha condições de se otimizar. Pelo convívio quase que diário entre especialistas da mesma área, mas de instituições diferentes, tinha começado a brotar um *sprit de corps,* uma identidade de grupo que fertilizava o trabalho de cada um e que antes só era encontrável a nível das instituições isoladas, como no caso de Manguinhos.

Os institutos gozavam de uma maior estabilidade e eram vistos como preferencialmente de tempo integral e dedicação intensiva, mesmo quando isso nem sempre acontecia. A Universidade, por sua vez, não tinha conseguido se desfazer da ótica oficial de "instituição primordialmente de ensino", característica reafirmada pela Reforma Francisco Campos. E ensino é necessário na medida em que há alunos e na proporção que um currículo acadêmico o estipula. Por isso mesmo, as atividades acadêmicas eram menos atrativas em termos de emprego e de estabilidade do que as ocupações nos institutos oficiais, excetuando-se os cargos de catedrático.

Assim, o efeito da desacumulação nas instituições de ciência aplicada parece ter sido bem menor. Segundo Bernard Gross, por exemplo, este teria sido o caso do Instituto Nacional de Tecnolo-

gia: "Então, eu não podia mais acumular o lugar de professor da Universidade e de técnico, ou seja, funcionário do Instituto de Tecnologia. Escolhi ficar com o Instituto, que naquele tempo (e ainda por muito tempo) dava muito mais facilidade para pesquisa. O professor Costa Ribeiro ficou como professor da Universidade do Distrito Federal, que acho que em 41 ou 42 tornou-se federal." (Gross, entrevista.)

A acumulação de empregos não era, portanto, somente uma necessidade imposta por condições mais ou menos precárias de remuneração. Estas, aliás, variavam de lugar para lugar, havendo até mesmo repartições ou institutos onde os níveis salariais eram considerados bons ou pelo menos satisfatórios, como no caso do Departamento Nacional da Produção Mineral ou do Instituto Nacional de Tecnologia. Como relata Viktor Leinz: "E o pagamento nessa época, lembro bem, era de 2 contos e 300 mil réis para o catedrático. Como eu era ainda chefe de seção, ganhava mais 700 adicionais. Eram, portanto, 3 contos de réis. Quer dizer: 2 contos e 300 era um bom ordenado para sua época. Já se pagava no Departamento da Produção Mineral a um assistente-chefe 2 contos de réis. (...) Nessa época, esse dinheiro, 2.300, era suficiente para uma pessoa se manter razoavelmente, em seu ambiente. Não era para dar grandes pulos, mas permitia uma certa facilidade de subsistência." (Leinz, entrevista.)

Esta situação relativamente privilegiada são pôde, entretanto, ser generalizada para toda a comunidade científica. Embora houvesse, além de uns poucos cientistas e pesquisadores bem remunerados, uns tantos outros que resolveram se beneficiar do precário prestígio que a ciência e algumas instituições em particular tinham conquistado a duras penas desde o início do século, a maioria teve que suportar uma crescente desvalorização de sua atividade profissional, tanto pelas circunstâncias econômicas da década de 30 quanto pelos fatores político-institucionais.

Ao falar sobre a decadência de Manguinhos neste período, Carlos Chagas Filho nos dá a seguinte descrição: "É muito difícil você fixar o início da decadência de Manguinhos. Na minha opinião, a decadência de Manguinhos começa mais ou menos com a Revolução de Vargas, quando as verbas começaram a ser encurtadas, quando houve a política de retirar de Manguinhos a chamada renda própria, (...) e principalmente porque foi o momento em que começou o aumento do custo de vida no Brasil não acompanhado pelos salários. Começa então a haver o biempreguismo. Primeiro era um biempreguismo bastante compreensível: hospital-laboratório, laboratório-hospital, que a gente pode aceitar, embora não seja o ideal. Mas depois começaram os laboratórios privados, a atividade privada, que começou a prejudicar, como prejudica sempre nas acumulações, a atividade pública. Eu não conheço nenhum caso de atividade privada, quando há acumulação com a atividade pública, que não traga prejuízo para a atividade pública." (Chagas Filho, entrevista.)

Em resumo, a atividade científica e universitária foi duplamente afetada pela centralização em curso. Primeiro, pela tentativa de unificar e controlar a esfera cultural e de ensino de um modo geral. Depois, a partir de 1937, pela unificação administrativa promovida pelo DASP, que considerava tal sistema como simples parte de um corpo administrativo maior. Assim, a desacumulação pôs às claras que a própria atividade científica não tinha se diferenciado e não contava com autonomia suficiente a ponto de ser percebida pelo poder público como algo diferente a merecer um tratamento especial, ou como algo valioso que precisasse ser preservado a salvo das vicissitudes políticas e burocráticas. Partia-se do princípio de que quem fazia ciência em um instituto de pesquisas do governo, quem era professor em uma universidade pública, era antes de mais nada funcionário público, e não pesquisador ou cientista. A Lei da Desacumulação refletiu, enfim, em seus efeitos, a debilidade da atividade científica e a pouca percepção de seu valor e de suas características próprias, ante as normas centralizadoras e burocráticas da administração federal.

Só quem conseguisse, de alguma forma, fugir a essa tendência mais geral, teria condições de ser bem sucedido. Existem dois casos marcantes que confirmam esta regra, cada qual se apoiando em uma alternativa diferente para enfrentar a situação. O primeiro é o caso da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, que se apoiou no movimento mais amplo de autonomia regional por parte do estado de São Paulo. O outro é o do Laboratório de Física Biológica da Faculdade de Medicina da Universidade do Rio de Janeiro, onde Carlos Chagas Filho pouco a pouco conseguiu criar as condições de pesquisa para o seu grupo de auxiliares escolhidos a dedo, e que, mais tarde, viria a se transformar no Instituto de Biofísica. Em ambos os exemplos fica claro que, dadas as circunstâncias, a superação das dificulda-

des e dos obstáculos não deveria ser procurada pelos caminhos da própria ciência, mas sim pelos da própria política e pelos canais tortuosos da máquina burocrática. No caso de Chagas, são os relacionamentos pessoais, dificilmente acessíveis a cientistas sem vínculos familiares aristocráticos ou altas posições administrativas, que se revelam cruciais: "Fui chamado a servir em Manguinhos no serviço de grandes endemias. Adquiri com isso a facilidade de me encontrar com um ministro, um grande ministro da Cultura, ministro Capanema, e particularmente com um dos homens de maior espírito público que conheci, Luís Simões Lopes, que era diretor do DASP e que tinha, na ocasião, um poder superior ao que tem o DASP hoje em dia. Foi, aliás, com Luís Simões Lopes que consegui a contratação de Herta Meyer, Veiga Salles de Moura Gonçalves e outros, criando uma categoria especial de funcionários, chamados técnicos especializados, que poderiam trabalhar 33 horas por semana e que tinham, na ocasião, um ordenado superior ao ordenado de professor catedrático — pouco superior, mas superior." (Chagas Filho, 1977.)

5. *Sumário*

Ao final da década de 30, as soluções tentadas para a institucionalização da atividade científica no Brasil parecem haver falhado. O impulso dado pelo relativo sucesso das ciências aplicadas, o surgimento da educação como um tema de interesse de grandes setores da população das cidades, a amplitude das discussões sobre a questão universitária, tudo isto pareceria prenunciar uma nova era. No entanto, parece predominar o impasse.

Os movimentos pela criação de um sistema universitário que incluísse a ciência no seu centro encontraram como grande barreira a Reforma Francisco Campos e toda a visão pragmática e centralizadora que predominava no Estado Novo, em cujos níveis mais altos, na realidade, a questão da ciência e da universidade nunca chegou a ser vista como prioritária. Com a desacumulação, um golpe de misericórdia parece ter sido dado contra os arranjos e acomodações que, no Rio de Janeiro principalmente, permitiam que algumas linhas de pesquisa científica sobrevivessem.

Desnecessário dizer que a incipiente industrialização brasileira na década de 30 não exercia maior demanda de pesquisa

tecnológica, e muito menos científica. Somente na área mais dinâmica da agricultura pode ser encontrada alguma vinculação entre os interesses do setor econômico e a atividade de pesquisa aplicada. Na área biomédica, existia, certamente, uma demanda crescente por uma medicina de melhor qualidade, mas que, sem o apoio externo recebido, dificilmente seria traduzida na criação de um ambiente de pesquisa, fora da tradição de Manguinhos.

Tampouco existia, no sistema educacional superior que se configurava no país, uma consciência clara da importância do trabalho científico. O próprio movimento pela renovação da educação brasileira, representado pela Associação Brasileira de Educação, não tinha uma idéia clara e integrada a este respeito. O interesse pelo trabalho científico era, no Brasil de então, limitado às aspirações de um grupo reduzido de intelectuais ligados à Academia de Ciências e à tradição de Manguinhos, e a imigrantes europeus vindos ao Brasil por diversos motivos, mas que tiveram, em seu ambiente de origem, contatos com a atividade científica e a valorizavam.

Nessa época, setores católicos influentes, agregados ao redor de Alceu Amoroso Lima e Leonel Franca, tratavam de criar uma alternativa ao sistema de escolas profissionais, inspirando-se na corporação universitária medieval, que colocava as ciências e as técnicas sob a égide da filosofia e da teologia. É deste movimento que irá sair, mais tarde, a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. (Veja, a respeito, o trabalho de Tania Salem em Schwartzman, 1978.)

Vale a pena especular sobre quão negativa a influência do positivismo sobre a atividade científica brasileira continuou sendo nesse período. Derrotado intelectualmente na área estritamente científica, o positivismo continua por várias décadas do período republicano como idéia-força de engenheiros, técnicos e intelectuais, que identificam, na organização de um Estado forte e centralizador e no pragmatismo da técnica — uma técnica, em geral, mal dirigida —, a forma de realização de seus ideais. O Ministério da Agricultura, como já vimos, parece ter permanecido como um centro ativo das idéias positivistas durante toda a República Velha. Com Vargas, a influência militar e positivista do Rio Grande do Sul volta a ter predominância nacional e parece influir na maneira pela qual as questões culturais, educacionais e científicas eram vistas na era de Vargas.

Este impasse gerava, no entanto, a busca de alternativas e novos caminhos. Essencialmente, havia dois modelos a seguir, e ambos foram tentados. O primeiro era dar continuidade às linhas de trabalho que já contassem com um mínimo de massa crítica e reconhecimento, através de arranjos institucionais especiais que pudessem proteger os centros de pesquisa do ambiente desfavorável mais amplo. Por isto era necessário obter fontes especiais de financiamento, que fossem tanto quanto possível imunes a oscilações político-administrativas menores. Isto foi tentado, essencialmente, na área das ciências biológicas, que utilizou, pela primeira vez no Brasil, o apoio financeiro particular — da família Guinle, principalmente — e de fundações internacionais — a Fundação Rockefeller, acima de tudo. O outro caminho era insistir nos projetos de criação de um novo tipo de universidade. Aqui, o fracasso do Rio de Janeiro precisa ser contrastado com o sucesso de São Paulo, invertendo a liderança cultural e científica que a capital do país gozava até então.

A UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

1. O ambiente paulista e a criação da Universidade de São Paulo

Embora já no início do século XIX se falasse numa universidade para São Paulo, não se pode dizer que as origens da que foi fundada a 25 de janeiro de 1934 sejam tão remotas. A Universidade de São Paulo, enquanto marco histórico para a ciência no Brasil, nasceu da efervescência cultural e ideológica da década de 20 e se nutriu do esforço de renovação pedagógica em que se empenharam pessoas como Fernando de Azevedo, Anísio Teixeira, Lourenço Filho, Casassanta e muitos outros; de associações como a ABC e a ABE; da imprensa, como *O Estado de S. Paulo*, e até do poder público de alguns estados, com suas reformas educacionais. Segundo Fernando de Azevedo, "com Armando de Salles no poder e Júlio de Mesquita Filho na direção de *O Estado de S. Paulo*, pareceu-nos ter chegado, afinal, a oportunidade de criar a Universidade de São Paulo e a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, que seria integrada no sistema. Júlio de Mesquita e eu lutávamos por isso desde 1923: foi entre esse ano e o de 1926 que escrevi em *O Estado* artigos e estudos a respeito e promovi nesse jornal, em 1925, um largo inquérito, que durou meses, sobre a instrução pública em São Paulo e em que novamente levantava e discutia o problema do ensino superior e universitário em nosso estado. (. . .) Pois realmente na encruzilhada encontrava-se, na época, a educação em São Paulo, e o caminho em que nos lançamos foi o de reformas radicais, da base à cúpula, com a renovação do ensino superior e a criação de uma universidade, com sua Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras". (Azevedo, 1971, p. 119-120.)

A idéia foi crescendo, em São Paulo, na medida em que ia chegando o fim da década. Já não era mais propriedade exclusiva dos grupos intelectuais. Havia discussões acaloradas no Rotary sobre a questão do ensino superior. Desta organização faziam parte pessoas como Paula Souza, Teodoro Ramos, Fonseca Teles, Souza Campos, Plínio Barreto, Vitor Freire e outros, todos represen-

tantes do mundo acadêmico e intelectual paulistano e uma ponte entre este meio e o mundo dos negócios. Nessas discussões que se desenrolaram entre julho e fins de setembro de 1929 se polarizam duas posições quanto à universidade. Uma, defendida pelo professor Ernesto de Souza Campos, representava de certa maneira a posição da própria comunidade intelectual e acadêmica, posição que prevalecerá na institucionalização da USP. A outra, defendida pelo professor Vitor da Silva Freire, tomava partido radical de uma concepção utilitarista estreita, a favor dos interesses industriais.

Segundo Souza Campos, para Vitor da Silva Freire "(...) todo o problema universitário gira em torno da questão industrial. Quase todo o seu trabalho visa à organização das indústrias". (Campos, 1954, p. 89.) Dentro desta visão "produtiva" da sociedade, caberia à universidade a formação de uma espécie de elite gerencial: "A capacidade essencial dos agentes inferiores é a capacidade profissional característica do agrupamento, ao passo que a capacidade essencial dos grandes chefes é a capacidade administrativa. [A função da universidade é] desenvolver nos indivíduos as aptidões requeridas para o desempenho de funções superiores, das funções de 'chefe'." (Campos, 1954, p. 89.) Essa maneira um tanto estranha de ver as coisas certamente tinha muita conexão com o surto industrial dos anos 20 por que passava o estado de São Paulo, e encontrava igualmente expressão nas tentativas de criar um Instituto de Organização Científica do Trabalho, promovidas pela Diretoria da Associação Comercial de São Paulo, que para isto convidou o professor suíço Leon Walter, especialista de renome internacional em psicologia do trabalho industrial. (Pacheco e Silva, 1966, p. 76.) Fracassado este primeiro esforço, não levou mais de dois anos [1931] para que fosse criado o Idort (Instituto de Organização Racional do Trabalho) por iniciativa de Aldo Azevedo e com o apoio decidido de Armando de Salles Oliveira, então presidente da Sociedade Anônima O Estado de S. Paulo, que seria o primeiro presidente da recém-criada instituição.

A Escola Livre de Sociologia e Política de São Paulo, criada em 1933, tinha algo deste espírito de tratar racionalmente os problemas relativos ao desenvolvimento e implantação da indústria, mas seu escopo, desde o início, foi muito mais amplo. Em maio de 1933, ela é lançada por um manifesto, publicado em todos os jornais paulistas, que propunha fazer dela "um centro de cultura

político-social apto a inspirar interesse pelo bem coletivo, a estabelecer a ligação do homem com o meio, a incentivar pesquisas sobre as condições de existência e os problemas vitais de nossas populações, a formar personalidades capazes de colaborar eficaz e conscientemente na direção da vida social". Estas personalidades deveriam suprir o que o manifesto diagnosticava como "a falta de uma elite numerosa e organizada, instruída sob métodos científicos, a par das instituições e conquistas do mundo civilizado, capaz de compreender, antes de agir, o meio social em que vivemos", falta essa que era relacionada, finalmente, com o movimento de 1932: "O povo sente-se mais ou menos às tontas e vacilante. Quer agir, tem vontade de promover algo de útil, cogita de uma renovação benéfica, mas não encontra a mola central de uma elite harmoniosa, que lhe ensine passos firmes e seguros. Esse mal não pode ser remediado às pressas nem admite paliativos desalentadores. Urge encará-lo de frente, com pensamento mais para o futuro do que para o presente." Os assinantes incluíam todos os diretores das Escolas Superiores de São Paulo, e uma grande lista de personalidades da época. (Berlink, 1958.)

Ainda que menor em suas ambições, a Escola Paulista de Medicina, estabelecida também em 1933, através de manifesto lançado pela imprensa paulista, pretende trazer inovação radical ao ambiente universitário do país. Ela visa proporcionar ensino médico de qualidade, estabelecer uma linha de pesquisas biomédicas e, assim, superar as limitações de vagas da Faculdade de Medicina de São Paulo. De forma inédita no Brasil, ela angaria recursos privados e funciona como escola privada, atraindo para si os melhores talentos. Recebe apoio de órgãos governamentais do estado, como a Caixa Econômica, e, finalmente, da Fundação Rockefeller. Só mais tarde, no governo Dutra, ela seria federalizada, mantendo até hoje seus padrões de qualidade. (Albernaz, 1968; Valle, 1977; Pena, 1977.)

A derrota de São Paulo na Revolução Constitucionalista de 1932 foi um catalisador fundamental para a retomada da idéia de uma universidade em terras paulistas. Em 1937, Júlio de Mesquita Filho assim descrevia a situação: "Ao sairmos da Revolução de 32 tínhamos a impressão perfeitamente nítida de que o destino acabava de colocar São Paulo em posição idêntica àquela em que se achava, após Iena, a Alemanha, o Japão no dia seguinte ao do bombardeio dos seus portos pela esquadra norte-americana, e a França depois de Sedan. E, se atribuímos a série infinita de gra-

víssimos erros praticados, dentro das fronteiras do nosso estado, pela ditadura à mentalidade primária dos seus prepostos, não nos parecia menos evidente que só uma reforma radical do aparelhamento escolar do país e a instauração de uma vigorosa política educacional poderiam evitar a catástrofe final que os movimentos de 1922, de 24, de 30 e 32 nada mais faziam do que prenunciar. Para os males que nos acabrunhavam, a história daqueles países nos apontava o remédio. Sabíamos por experiência própria a que terríveis aventuras nos tinham arrastado, de um lado, a ignorância e a incapacidade dos homens que até 30 haviam discricionariamente disposto dos destinos tanto do nosso estado como da nação e, de outro, a fatuidade vazia dos escamoteadores da revolução de outubro. Quatro anos de estreito contato com os meios em que se moviam as figuras proeminentes de ambas as facções em luta levaram-nos à convicção de que o problema brasileiro era, antes de mais nada, um problema de cultura. Daí a fundação da nossa universidade e, conseqüentemente, a criação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras." (Mesquita Filho, 1969, p. 164.)

Pela citação, fica claro que as preocupações básicas de Júlio de Mesquita Filho eram antes políticas do que propriamente educacionais. (Antunha, 1974, p. 88.) Tratava-se de um projeto político em que a formação acelerada de uma elite cultural recebia alta prioridade. Se antes da revolução, as preocupações educacionais andavam desconectadas ou, no máximo, corriam paralelas à ação política, após 32 as duas esferas passam a integrar-se mutuamente, sendo a primeira uma peça central da segunda. Nisto acompanha e repete de certo modo o processo de incorporação da educação no projeto político do governo central, efetivado com a Reforma Francisco Campos. O que, no entanto, difere é o conteúdo do projeto e, principalmente, a centralidade da educação superior no campo político, que é bem menor no caso do poder central, talvez menos cioso de propiciar a formação de uma elite acadêmica e intelectual que pudesse vir a ser incômoda. É neste sentido que Othon Leonardos observa: "Eu estou convencido, para ser franco, é de que a ditadura não queria intelectuais. Intelectual sempre foi contra qualquer governo absolutista." (Leonardos, entrevista.)

A idéia de fundar a Universidade de São Paulo, enquanto projeto político, transcendeu, em muito, as fronteiras do estado. Não se limitava a uma preocupação com uma eventual autonomia do estado, que, partindo do cultural, passasse pelo político para redundar no econômico. Não se restringia ao empenho na formação de uma elite altamente capaz e dinâmica que pudesse servir de antídoto poderoso contra as influências nefastas procedentes da esfera do governo central, contrárias aos interesses do estado. O que movia Júlio de Mesquita Filho, e em grau menor os outros, era uma aspiração de reconquista de hegemonia, seriamente afetada em 30 e definitivamente perdida em 32. "Vencidos pelas armas, sabíamos perfeitamente que só pela ciência e pela perseverança no esforço voltaríamos a exercer a hegemonia que durante longas décadas desfrutáramos no seio da federação. Paulistas até a medula, herdáramos da nossa ascendência bandeirante o gosto pelos planos arrojados e a paciência necessária à execução dos grandes empreendimentos. Ora, que maior monumento poderíamos erguer aos que haviam consentido no sacrifício supremo para preservar contra o vandalismo que acabava de aviltar a obra de nossos maiores, das Bandeiras à Independência e da Regência à República, do que a Universidade?" (Mesquita Filho, 1969, p. 199.)

O papel da futura Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras seria o de formar essa elite nacional. Já em 1937, ao paraninfar a primeira turma de licenciados desta Faculdade, Júlio de Mesquita Filho dizia: "A vossa escola surgiu, assim, como o molde indispensável onde se fundiriam os futuros modeladores da juventude nacional. Nela se formariam os espíritos em condições de criar e praticar uma doutrina educativa que tivesse em vista, acima de tudo, como queria o grande espírito francês, assegurar a seleção de capacidade, alevantar, no verdadeiro sentido da palavra, todos os espíritos, só pensar naquilo que moraliza, que não traduz lucro imediato, que leva o olhar a fixar-se alto e longe. Esperavam os seus fundadores que desse foco ardente de ambição desinteressada se irradiasse para todo o país uma concepção nova das coisas e que, combatendo sem desfalecimento a velha e desagregadora idéia do saber pelo saber, implantasse na consciência das gerações de amanhã o sentimento do sacrifício pelo bem da comunidade. Procurando dar consistência material à idéia universitária, tinham em mente os que conceberam dotar o país de um cérebro poderoso e coordenado que, a coberto da transitoriedade dos governos, pudesse gerar os sentimentos, a vontade, a organização e a disciplina intelectual a que os povos verdadeiramente fortes devem as suas melhores vitórias. (...) E, assim, tendes por principal missão criar um ideal, uma consciência coletiva ou, para não faltar à lin-

guagem da época, tendes por principal missão criar no espírito da juventude e instilar na alma da coletividade a mística nacional." (Mesquita Filho, 1969, p. 164 a 166.)

Mas certamente o mais importante era que esta elite nacional estivesse imbuída de um novo espírito que se originava e alimentava da história e da gente de São Paulo: "Sois na quase totalidade nascidos em São Paulo e, se porventura alguns dentre vós não viram pela primeira vez a luz do Sol dentro de nossas fronteiras, aqui formaram o seu caráter e amadureceram para a vida do pensamento. Nessas condições basta que volvais o olhar para o passado, basta que vos apliqueis a penetrar o verdadeiro sentido da nossa história, para que não vos assalte a sombra de uma dúvida sobre a rota a indicar às gerações de amanhã. Se a tanto vos dedicardes, vereis que ao paulista de hoje o destino cometeu uma única tarefa: a de completar a obra iniciada pelo paulista do ciclo da penetração. Porque, senhores, o Brasil nada mais é do que um problema posto pelas Bandeiras; e, ou nós paulistas de hoje e de amanhã o resolveremos, ou teremos irremediavelmente falido na missão que nos legaram os nossos antepassados. Quanto mais avançardes na meditação da realidade que nos rodeia, mais profundamente vos convencereis de que é na integração do problema brasileiro, tomado este vocábulo na sua acepção spenceriana, que devemos buscar o ânimo para enfrentar as vicissitudes que porventura nos queira ainda reservar a história. E que admirável mística: tirar essa imensa massa do seu estado atual, ainda quase amorfo, para dar-lhe consistência diferenciada e definida!" (Mesquita Filho, 1969, p. 166, 167.)

O desfecho desfavorável da Revolução de 32 para São Paulo, ao invés de desarticular definitivamente os planos em relação à Universidade, na verdade acelerou a formulação de um modelo que pudesse ser implantado logo que houvesse uma oportunidade para tal. É justamente no exílio que a futura Universidade começou a tomar corpo, nas articulações e discussões entre Júlio de Mesquita e Paulo Duarte. "Logo ao chegar ao Brasil, o Julinho tratou de organizar uma comissão para estudar o projeto desse sonho que ele há muito acalentava. Conversamos numerosas vezes no exílio sobre isso. E ele me pediu dados na França para estudos que fez em Lisboa. Dei muito palpite e sugestões, mas não tivemos a menor divergência sobre a organização leiga, liberta de qualquer influência religiosa ou confessional." (Duarte, 1976, p. 68.)

A base de que se partiu para dar corpo à nova universidade era certamente o denominador comum que as discussões da década anterior tinham legado: uma universidade que não seria simplesmente uma agregação de escolas profissionais superiores; cujo eixo central ou *celula mater* seria uma Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, onde seria promovida a pesquisa em tempo integral, contribuindo para um conhecimento universal, puro e desinteressado, ficando a aplicação da ciência para as escolas profissionais; que seria amplamente autônoma do ponto de vista administrativo e acadêmico; que formaria uma elite cultural dinâmica, capaz de assumir a liderança no processo de superação do estado de atraso em que se encontrava o país.

2. *O modelo da nova universidade*

Esta definição era apenas um ponto de partida. Tanto por formação intelectual dos dois articuladores, quanto pela fixação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras como unidade central onde se geraria o nível mais elevado da produção intelectual que viria a nutrir a Universidade como um todo, no seu papel de liderança sócio-cultural do país, concentraram-se os interesses de ambos no modelo universitário francês. "Nós elegemos — aí já fizemos de comum acordo — dois paradigmas, digamos assim, para a Universidade. Em primeiro lugar, tanto a formação do Julinho quanto a minha são formações francesas. Mas nós não quisemos nos restringir à nossa formação francesa. Escolhemos a Sorbonne, evidentemente, para estudar uma universidade cientificamente estruturada. E escolhemos, também, a universidade inglesa, através da de Cambridge. Mandamos buscar tudo quanto fosse informação dessas universidades. Mas, na realidade, a organização francesa era superior à inglesa. (...) E a nossa organização, pode-se dizer que em 80% seguiu o modelo francês. (...) A universidade francesa tinha como *celula mater* a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. Algumas eram mais adiantadas no ensino. Eles então separaram a Faculdade de Filosofia e Letras, de um lado, e a Faculdade de Ciências, do outro. A França já estava assim. Mas nós não tínhamos condição ainda de fazer duas faculdades: a de filosofia de um lado, e a de ciências de outro. Fizemos, então, a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, tal qual era na França antigamente. Em torno desta faculdade giravam

todas as outras. (...) A estrutura inglesa, não me lembro bem. Mas posso lembrar alguma coisa: parte da ciência já estava completamente fora da Faculdade de Filosofia, na Inglaterra. As ciências mais adiantadas, biologia por exemplo. Eles já tinham o Instituto de Biologia. Aliás, na França já tinham institutos também, fora da universidade. Eram apenas auxiliares da universidade." (Duarte, entrevista.)

O interessante a ressaltar aqui é que esta preferência pela universidade francesa decorria do interesse pelo seu aspecto institucional, e não de uma avaliação dos níveis de excelência de sua produção científica, na área das ciências exatas, onde esta avaliação é menos controvertida. Uma das razões pode estar no fato de os dois, Duarte e Mesquita Filho, não serem cientistas. Ambos tinham uma formação intelectual sólida, e Paulo Duarte tinha-se dedicado por um breve período à pesquisa em antropologia criminal. Na verdade, eram antes de tudo intelectuais e ativistas políticos, Paulo Duarte enquanto "socialista democrático", como ele mesmo se classifica, e Júlio de Mesquita Filho, um conservador de tendências liberais.

Isto explicaria, de certa maneira, a ênfase inicial nas ciências humanas, nos aspectos filosóficos, na laicidade. Só posteriormente, em fins de 33, com a participação de Teodoro Ramos, Rocha Lima e outros cientistas na comissão de fundação da Universidade é que as ciências naturais receberam uma atenção maior. Isso também esclarece por que os professores das ciências sociais foram integralmente recrutados na França. "Teodoro Ramos partiu para a Europa. Destino inicial: Paris. E Georges Dumas, com o qual Júlio se entendera por carta, estava selecionando elementos jovens, mas de valor, para virem para a Universidade de São Paulo. Ficou rigidamente estabelecido que nenhum ministro religioso poderia ser aceito, por mais capacitado que fosse. Por terem mentalidade dirigida... pelo voto de obediência... Ademais conhecia-se bem a resistência do clero com referência à universidade. Foi mesmo com dificuldade que se contornou o problema." (Duarte, 1976a, p. 69.)

"O Georges Dumas era muito conhecido aqui no Brasil. Ele já tinha estado em São Paulo para montar o Liceu Pasteur. E o Julinho ficou conhecendo o Georges Dumas e tornou-se amigo dele. E ele voltou muitas vezes aqui ao Brasil. Quando ele vinha ao Brasil, ia para *O Estado*. Imediatamente, ele ia para lá. De modo que foi chamado para nos ajudar nisto. E ele fez essa coisa com entusiasmo. Mas, como o Georges Dumas era um conservador muito renitente, coloquei também um socialista, que foi o Paul Rivet. E foi o Paul Rivet que indicou o Lévi-Strauss, que já era um estudante de esquerda. E o Lévi-Strauss veio exatamente por causa da interferência do Paul Rivet, porque o Dumas não o mandaria." (Duarte, entrevista.)

No quadro da cultura européia da época, com o fascismo em franca ascensão, a França representava para os articuladores da USP uma alternativa liberal e sintonizada com a tradição cultural francesa do país, em humanidades. "Houve outro cuidado na escolha dos professores estrangeiros: o de aproveitar o melhor não de um só país adiantado, mas de todos os países mais adiantados. Assim, a Itália iria fornecer professores de matemática, de geologia, de física, de paleontologia, de estatística; a Alemanha daria elementos chegados à zoologia, à química e à botânica; a Inglaterra poderia fornecer elementos para algum outro ramo da história natural e à psicologia, talvez; quanto à França, a esta se reservariam as cadeiras de pensamento puro: sociologia, história, filosofia, etnologia, geografia e, ainda, a cadeira de física, possivelmente. Este esquema, entretanto, foi furado algumas vezes." (Duarte, 1976a, p. 70.)

Quanto a isso, Mesquita ainda foi mais enfático: "Ora, éramos irredutivelmente liberais, tão convictamente liberais, que nos julgávamos na obrigação de tudo fazer para que o espírito que inspirasse a organização da Universidade se mantivesse exacerbadamente liberal. (...) Essa nossa posição obrigava-se a evitar que as cátedras da Faculdade de Filosofia pudessem cair nas mãos de adeptos do credo italiano, sobretudo aquelas que mais aptas se mostravam a influir na formação moral da nossa juventude. Concorria para complicar o problema o fato de contar São Paulo com um número elevado de filhos da Península, a maioria dos quais não escondia as suas propensões para aceitar as diretrizes da Roma fascista. Ameaça de monta e tanto mais digna de nossos cuidados quanto cada dia se mostrava mais impertinente a pressão que sobre o governo paulista exerciam a colônia e o governo italianos. Pretendiam impor a vinda de numerosos membros das universidades fascistas para integrar a nova congregação. Contornamos a dificuldade oferecendo à Itália algumas das cadeiras de ciência pura — análise matemática, geometria, estatística, geologia, mineralo-

gia e língua e literatura italianas. Conservávamos para a França, líder da liberal-democracia, aquelas de que dependia diretamente a formação espiritual dos futuros alunos: filosofia, sociologia, economia política, política, geografia humana, letras clássicas e língua e literatura francesas. As demais — química e história natural — seriam preenchidas por alemães expulsos, ou em vésperas de o ser, de sua pátria pelo hitlerismo. Assim, evitava-se a quebra do sentido liberal da evolução brasileira. (...) As futuras 'elites' não seriam vítimas da deformação intelectual resultante da prédica, nas cátedras, de teorias esdrúxulas, que repugnavam à índole e às tendências inatas da nossa gente." (Mesquita, 1969, p. 192.)

Mas haveria ainda uma outra razão muito forte para que se fixasse a preferência no modelo francês, desdenhando a importância científica principalmente dos modelos inglês e americano, onde a ciência experimental (e não "principalista", como a francesa e a alemã) estava dando frutos de grande importância. É que na visão dos fundadores da Universidade de São Paulo, a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras reuniria de uma tacada todos os ramos da ciência numa só instituição, dando a ela um alto poder de geração e irradiação de uma nova mentalidade. Os paulistas tinham pressa. Não podiam desperdiçar nem tempo nem recursos. Júlio de Mesquita Filho tinha plena consciência disso, já bem antes da Revolução de 32: "O inquérito mostrou para ele que, para fazer a Universidade, tinha de fazer uma reforma completa em todo o ensino: primário, secundário, médio e universitário. Então ele disse: 'Nós temos de fazer tudo isso. Agora, se nós começamos pelo primário, como é lógico, do primário preparar para o secundário, do secundário preparar para a universidade, nós temos de demorar aí uns dez ou doze anos. Vamos fazer o contrário. Vamos fazer a Universidade e, dentro da Universidade, nós fazemos um ginásio-modelo.' Seria um liceu como na França. 'No ginásio, fazemos o preparo para a Universidade. E, na Universidade, fazemos o preparo para ser professor de ginásio'." (Duarte, entrevista.) E é com pressa redobrada que Mesquita pôs mãos à obra, logo após o regresso do exílio, para constituir a Universidade.

Quase que imediatamente após sua volta, Júlio de Mesquita parece ver chegado o momento oportuno de uma iniciativa, desta vez decisiva. Com seu cunhado no governo do Estado, haveria o

respaldo político necessário para um projeto que dificilmente poderia ser caracterizado, de início, como sendo de cunho político, a ponto de despertar as desconfianças do governo central. Ao contrário, desde o início há um esforço de incorporar a comunidade científica e acadêmica, até mais do que propriamente os educadores. "Quando o Julinho organizou a comissão para estudar o projeto da Universidade, o fez comigo, e eu vetei alguns nomes, e ele vetou também alguns apresentados por mim. Um dos que vetei foi Guilherme de Almeida, meu amigo, por ser sectário em questões de literatura. Armando concordou comigo. Do seu lado, Julinho vetou o Picarolo, por ser socialista, e aproveitou então para me despejar os seus argumentos contra o socialismo... A comissão ficou composta de Henrique da Rocha Lima e Fernando de Azevedo, candidatos meus, e que Julinho aceitou de má vontade, o primeiro por ser alemão demais e o segundo por ter sido seminarista arrependido, o que lhe tirava toda serenidade. Teodoro Ramos havia sido instrumento dos inimigos de São Paulo, mas era homem de alta inteligência, um dos poucos entre nós habilitado para ensinar alta matemática numa universidade. Houve incertezas também sobre o nome de Raul Briquet, que Julinho achava que não sabia bem o que era uma universidade. Da mesma forma, Agesilau Bittencourt, lembrado por Rocha Lima, que não seria homem de cultura geral suficiente. Não houve discussão com referência aos demais: Vicente Rao, F. E. Fonseca Teles, André Dreyfus e Almeida Júnior." (Duarte, 1976a, p. 68.)

A composição e os trabalhos da comissão tinham, de certo modo, uma função de cooptação e legitimação junto a elementos com influência e autoridade nos institutos e nas faculdades que seriam absorvidas pela Universidade, e de onde se esperava uma grande resistência a qualquer modalidade de integração que fosse além da simples justaposição ou convivência autônoma, ou que pretendesse algo mais do que as vantagens de racionalização administrativa e material. Mas o verdadeiro trabalho de estruturação da Universidade e as decisões cruciais ficaram exclusivamente nas mãos de três pessoas: Júlio de Mesquita Filho, Armando de Salles Oliveira e Paulo Duarte.

Em relação à preparação do decreto de criação e aos trabalhos da comissão, é de grande importância a atuação de Fernando

de Azevedo: "Júlio de Mesquita Filho (...) telefonou-me logo que voltou do exílio para me convocar para a luta que vínhamos sustentando havia tantos anos. (...) Pediu-me então, em seu nome e no de Armando de Salles, que elaborasse o projeto de decreto-lei com que se criaria a Universidade de São Paulo. Em menos de quatro dias já havia escrito, em redação final, o referido projeto de decreto-lei, com sua introdução e exposição de motivos. Júlio levou ao chefe do governo que o aprovou sem restrições. Estávamos em dezembro de 1933 e, como Júlio de Mesquita me comunicaria a disposição de Armando de Salles de assinar o decreto naquela semana, solicitei ao Armando, por intermédio do Julinho, que não o fizesse, dando-lhe as razões de minha opinião. (...) Como o decreto-lei, em preparo, criando a Universidade, teria de incorporar nela as escolas superiores preexistentes, de formação profissional, Faculdade de Direito, de Engenharia, Medicina e Escola Superior de Agricultura, não seria prudente baixar esse decreto antes de ouvi-las. Para quebrar ou reduzir essa resistência, devia o governo constituir uma comissão de catorze membros — dois de cada uma das escolas referidas, dois do Instituto Agronômico de Campinas, dois do Instituto Biológico de São Paulo e dois da Faculdade de Educação — para examinar o projeto de decreto-lei. As antigas escolas superiores não poderiam então alegar que não haviam sido consultadas, e o decreto-lei sairia com sua sanção dada pelos representantes na aludida comissão. Além disso, o dia mais indicado para a assinatura desse decreto-lei, da maior importância para a educação e a cultura em São Paulo, seria, a meu ver, o dia 25 de janeiro, data da fundação da cidade de São Paulo. (...) Aceitas por Júlio de Mesquita Filho e por Armando de Salles essas razões, logo foi constituída a comissão proposta, e Júlio de Mesquita eleito presidente, e eu, relator. Os trabalhos dessa comissão, constituída pelo governo, estenderam-se por quinze dias e terminaram com a aprovação do projeto de decreto-lei, com algumas restrições ou reservas que foram atendidas." (Azevedo, 1971, p. 120, 121.)

Um detalhe em relação aos trabalhos da comissão não deixa, no entanto, de ser significativo para a atmosfera política da época. Trata-se da exclusão do nome de Paulo Duarte. "Organizada a comissão do anteprojeto, nela figurariam também, além dos nomes citados, o do Julinho, que foi realmente o idealizador da

Universidade, e o meu. Publicados, entretanto, os nomes, o meu foi omitido. Atribuí a um engano. Mas, nos dias subseqüentes, nada me foi explicado, e eu então deixei de comparecer às suas reuniões. E nunca me veio explicação alguma. Seria pela minha posição de esquerda? Pelo meu socialismo? Ou por ter-me batido pelo Picarolo? Pouco tempo depois de publicado o decreto-lei criando a Universidade de São Paulo, Julinho mandou-me uma cópia dele assinada por toda a comissão, menos por mim, para que eu apusesse minha assinatura. Recusei-me a fazê-lo. (...) Ninguém poderia jamais negar-me o título de um dos seus fundadores. Guardei aquele documento no meu arquivo." (Duarte, 1976a, p. 71 a 73.) Talvez a presença do nome de Paulo Duarte fosse excessivamente marcante para uma iniciativa desta envergadura, que dependesse de uma descaracterização política para que pudesse se realizar e lançar raízes enquanto projeto político de reconquista da hegemonia perdida.

No dia 25 de janeiro de 1934 foi criada a Universidade de São Paulo. O decreto estadual n.º 6.283, ao contrário da Lei de Francisco Campos, de 1931, que deu estatutos à universidade brasileira, é sucinto, versado em linguagem clara e direta:

"O doutor Armando de Salles Oliveira, interventor federal do estado de São Paulo, usando das atribuições que lhe confere o decreto federal n.º 19.398, de 11 de novembro de 1930; e considerando que a organização e o desenvolvimento da cultura filosófica, científica, literária e artística constituem as bases em que se assentam a liberdade e a grandeza de um povo; considerando que somente por seus institutos de investigação científica de altos estudos, de cultura livre, desinteressada, pode uma nação moderna adquirir a consciência de si mesma, de seus recursos, de seus destinos; considerando que a formação das classes dirigentes, mormente em países de populações heterogêneas e costumes diversos, está condicionada à organização de um aparelho cultural e universitário, que ofereça oportunidade a todos e processe a seleção dos mais capazes; considerando que em face do grau de cultura já atingido pelo estado de São Paulo, com escolas, faculdades, institutos de formação profissional e de investigação científica, é necessário e oportuno elevar a um nível universitário a preparação do homem, do profissional, do cidadão, Decreta:

TÍTULO I

"Da Universidade de São Paulo"

Art. 1.º — Fica criada, com sede nesta capital, a Universidade de São Paulo.

Art. 2.º — São fins da Universidade:

a) promover, pela pesquisa, o progresso da ciência;

b) transmitir, pelo ensino, conhecimentos que enriqueçam ou desenvolvam o espírito ou sejam úteis à vida;

c) formar especialistas em todos os ramos de cultura e técnicos e profissionais em todas as profissões de base científica ou artística;

d) realizar a obra social de vulgarização das ciências, das letras e das artes, por meio de cursos sintéticos, conferências, palestras, difusão pelo rádio, filmes científicos e congêneres."

Ao contrário do Estatuto das Universidades Brasileiras de 1931, com seus 116 artigos regulamentando minuciosamente os aspectos administrativos, operacionais, disciplinares e até a vida social universitária, e contrastando ainda mais com o decreto que deu organização nova à Universidade do Rio de Janeiro, com seus 328 artigos detalhando até o conteúdo dos currículos dos cursos e o montante das taxas a serem cobradas, sempre em tom restritivo, o decreto de criação da USP tem apenas 54 artigos. Segundo este, a Universidade se compõe de escolas profissionais, institutos (encarregados de cursos de aperfeiçoamento e especialização, além do seu trabalho habitual de pesquisa e desenvolvimento) e a peça central da nova instituição que seria a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, o elemento integrador do conjunto.

3. A Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP

A lei federal que dera nova organização à Universidade do Rio de Janeiro previa a criação de uma Faculdade de Educação, Ciências e Letras, que era uma reivindicação antiga e persistente por parte da comunidade científica que nela via a condição essen-

cial para que pudesse surgir entre nós uma verdadeira universidade, que não fosse simples somatório de escolas profissionais. Na prática, no entanto, a lei enfatizou as funções didáticas desta nova faculdade, destinando-a fundamentalmente à formação de professores para o ensino secundário. A estrutura básica da Seção de Ciências refletia a preocupação de formar licenciados: "Art. 201. A Seção de Ciências compreenderá disciplinas pertinentes às matemáticas, à física, à química e às ciências naturais, as quais, para os efeitos da expedição de diplomas, serão distribuídas em séries de estudo obrigatório para os que pretendam licença em ciências matemáticas, físicas, químicas ou naturais." (Lobo, 1969, p. 301.)

Já no caso da USP há uma separação rigorosa entre a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras e o Instituto de Educação. Este último ficou encarregado da formação dos professores enquanto instrumentação didática, tendo a formação "substantiva", ou seja, científica, ficado integralmente ao encargo da Faculdade de Filosofia. "A licença para o magistério secundário será concedida pela Universidade somente ao candidato que, tendo-se licenciado em qualquer das seções em que se especializou na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, haja concluído o curso de formação pedagógica no Instituto de Educação." (Souza Campos, 1954, p. 102.) Assim, em relação ao modelo federal, há uma inversão de prioridade: aqui a Faculdade de Filosofia fará ciência e cientistas, por meio da pesquisa desinteressada e do mais alto nível. O professor secundário seria apenas uma espécie de subproduto de alta qualidade, destinado a melhorar o preparo do material humano que busca a universidade e que, por sua vez, devidamente selecionado, serviria para garantir e, se possível, aumentar os níveis de excelência do trabalho intelectual e científico. O objetivo primeiro da Universidade Federal é "elevar o nível da cultura geral", enquanto o da USP é o de "promover, pela pesquisa, o progresso da ciência".

A idéia de fazer da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras um centro de produção científica era ambiciosa. "Diante desta lamentável realidade (constatada pelo inquérito de 1926), não havia como errar. Tomaríamos pela vereda oposta. Jamais se fizeram entre nós ciências? Pois criaríamos, como elemento fundamental da futura Universidade, um instituto onde não se fizesse outra coisa, onde as verdadeiras vocações encontrassem campo ilimitado para desenvolver as suas tendências inatas. Onde a ciên-

cia pela ciência fosse a regra, e o espírito de pesquisa dominasse tôdas as consciências. Em uma palavra: preencheríamos o vácuo imenso em que se debatia a cultura nacional, dando aos estudos desinteressados o lugar que de direito lhes compete na hierarquia intelectual e a preeminência no organismo universitário. E isto através de uma Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras em cujo currículo se inscrevessem todas as disciplinas em que se subdivide o saber humano. Até ali, a cultura do país se havia limitado às disciplinas constantes de três cursos profissionais: direito, medicina e engenharia. A nova faculdade passaria a integrar a totalidade dos conhecimentos humanos, sem os quais uma comunidade jamais logrará a sua plena maturidade intelectual. (. . .) Caber-lhe-ia, acima de tudo, e pela primeira vez na história da nacionalidade, dar às ciências o papel que de fato lhes compete na civilização moderna e, às inteligências, o campo de expansão que lhes não ofereciam os três minguados cursos profissionais a que se restringia a nossa organização de ensino superior." (Mesquita, 1969, p. 189, 190.)

Formar-se-iam assim dois níveis de atividades acadêmicas: um, destinado à aplicação da ciência e à formação profissional; o outro, superposto a este, cobrindo o conjunto das especializações científicas necessárias ao primeiro, mais uma série de ramos científicos considerados essenciais para o "saber humano". O primeiro se nutriria do segundo, devendo levar, a longo prazo, à elevação do nível acadêmico das escolas profissionais. Mas sobre isto não se tinha certeza. Alguns membros da comissão de fundadores tinham sérias dúvidas quanto à conveniência de incluir as escolas tradicionais na nova universidade. "Grande importância foi dada à estruturação da Faculdade de Filosofia que seria cabeça da Universidade. (. . .) Discutiu-se muito sobre se se admitiriam na Universidade a Escola Politécnica, a Faculdade de Direito, as escolas de Farmácia, Odontologia, de Veterinária, e a Luiz de Queiroz de Piracicaba, estabelecimentos desatualizados, carregados de complexos de superioridade ou de inferioridade, no fundo, principalmente as últimas, destituídas de qualquer compreensão universitária. Só uma escapava, a Faculdade de Medicina. Arnaldo Vieira de Carvalho tinha de uma escola superior a mesma opinião que nós. A pesquisa era indispensável. (. . .) Teodoro Ramos convenceu todos a favor da Escola Politécnica. Fonseca Teles, que pensava como eu e Dreyfus, não emitiu opinião por considerar-se suspeito. Para Teodoro Ramos, era só impor alguns

professores estrangeiros à Escola Politécnica para reerguer-lhe o ânimo. O mesmo poderia se fazer com a Faculdade de Direito. Seria melhor incorporar também as outras escolas, que não passavam de arremedos de estabelecimento de ensino superior. Aqui era preciso maior número de professores estrangeiros, pois seus atuais corpos docentes eram muito inferiores aos das Faculdades de Direito e Engenharia. (. . .) Mas havia um grande perigo, foi Julinho quem lembrou: o de velhas faculdades contagiarem as novas com os seus vícios incuráveis. Eram todas refratárias ou, até, alérgicas à pesquisa, a sua pedagogia obsoleta e a vaidade primária, autodidata, dos velhos professores resistiria à tentativa de remodelá-las. Entretanto, outros elementos, principalmente Rocha Lima e Dreyfus, lembraram que a recíproca poderia ser verdadeira e sê-lo-ia certamente se houvesse uma vigilância rígida durante os seus primeiros dez anos de vida." (Duarte, 1976a, p. 70.)

A contratação de professores estrangeiros para estas escolas, no entanto, não aconteceu, e elas pouco se modificaram no decorrer do tempo. Por outro lado, a influência benéfica que irradiaria da nova Faculdade para elas, na intenção de lhes modificar o espírito tradicional e bacharelesco, transformou-se rapidamente em fonte de conflito e de resistência à mudança, criando antes de mais nada dificuldades para a própria sobrevivência até física da nova instituição.

Na concepção original da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras havia a idéia de transferir para ela todas as cadeiras básicas, de fundamentação científica, de todas as escolas profissionais. "Desde que sua estrutura arquitetônica seja concebida de acordo com os princípios gerais que vamos enunciando, a Cidade Universitária tornaria possível a centralização das cátedras que se destinam ao ensino das matérias chamadas básicas, isto é, daquelas que se dedicam às ciências puras, como a matemática, a química, a botânica, a biologia geral, a zoologia, a fisiologia, a anatomia, etc. No pensamento do fundador desta faculdade e no dos seus companheiros de luta, seriam desagregadas das diferentes escolas em que são obrigatoriamente ministradas para passar a ser exclusivas de uma faculdade central, da Faculdade a que pertenceis, *Alma Mater* do organismo total, organismo que, por definição, deve dedicar-se aos chamados altos estudos desinteressados, os quais são a finalidade precípua de uma universidade realmente

digna desse nome, à cuja volta se agrupariam os demais institutos profissionais." (Mesquita, 1969, p. 172, 173.) Mas com os conflitos subseqüentes, primeiro com a Faculdade de Direito e principalmente com a Faculdade de Engenharia e de Medicina, logo depois, esta idéia foi perdendo força a ponto de, no final, coexistirem, de modo mais ou menos estanque e sem a interpenetração fecunda prevista, a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de um lado e, do outro, as escolas profissionais e os institutos.

Logo após o ato oficial da criação da Universidade foi dada prioridade máxima à instalação da Faculdade de Filosofia. Em primeiro lugar havia o problema dos professores. "Outra dificuldade, e não menor, é a que nos surgiu quando, criada a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, pensamos em constituir o seu quadro de professores. Para muitas matérias não havia, no país, mestres altamente especializados e em condições, portanto, de inaugurar cursos novos e de alto nível e com as técnicas de pesquisa para assegurar uma contribuição constante aos progressos científicos. Não se tratava apenas de professores que pudessem dar cursos de alta qualidade, mas capazes, por seu espírito e suas técnicas de pesquisa, de concorrer para o progresso das ciências, a cujo ensino teriam de dedicar-se. Tínhamos, por isso, de recorrer a professores estrangeiros. Essa política, Júlio de Mesquita Filho e eu propusemos, e Armando de Salles, interventor, com sua clarividência, aceitou sem reservas, para todas as cadeiras da nova Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, professores estrangeiros." (Azevedo, 1971, p. 122.) "Apesar da afirmativa, parece ter sido realmente esta a opinião dos principais fundadores da USP sobre a comunidade acadêmica e científica nacional. Houve algumas poucas exceções. Pensou-se no nome de Teodoro Ramos para a cadeira de análise matemática ou matemática superior; André Dreyfus, para biologia geral; e, segundo Fernando de Azevedo, também no seu, para a cadeira de sociologia. Todos eles teriam respondido negativamente ao convite, já que se consideravam ainda despreparados para tamanha responsabilidade. Teodoro Ramos, que já era catedrático da mesma matéria na Politécnica, e Dreyfus, na época considerado um dos melhores e mais ecléticos biólogos do país, só aceitariam após um ou dois anos de estudos avançados no exterior. Dreyfus tinha especial interesse em genética, mas esta era totalmente exógena ao ambiente científico brasileiro da época.

Teodoro Ramos foi encarregado de trazer os cientistas estrangeiros para cá. Segundo Fernando de Azevedo, Teodoro Ramos teria sido um dos quatro melhores matemáticos brasileiros e, certamente, o melhor de sua época. Formado pela Politécnica do Rio de Janeiro, teve participação ativa nos movimentos de renovação educacional da década de 20, batendo-se permanentemente pela idéia de uma nova universidade, onde predominasse a pesquisa. "E, para trazer da Europa professores, que se encarregariam dos novos cursos em nossa Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, foi incumbido Teodoro Ramos, que partiu logo, a fim de contratar em nome do governo do estado as comissões de professores que deviam inaugurar e instalar os novos cursos. Três foram essas comissões, a de alemães, a de italianos e a de franceses, além de um professor português para língua e literatura portuguesa, e um outro espanhol para língua e literatura espanhola. Com esses professores e mais as referidas comissões — a francesa, de sete especialistas, a italiana, de seis, e a alemã, de cinco — completou-se o quadro de professores contratados na Europa para inaugurarem e darem cursos na faculdade que acabava de ser criada." (Azevedo, 1971, p. 123.)

Tratava-se, portanto, de uma missão oficial, de governo a governo, ou pelo menos de governo a instituição. Os contatos pessoais de Mesquita, Paulo Duarte e outros com o mundo científico e cultural na França facilitaram a tarefa, como foi visto. Já na Alemanha, os contatos parecem ter sido menos formais, por se tratar em geral de cientistas de origem judaica, dispostos a abandonar o país e suas carreiras, muitas vezes bem-sucedidas, em função do nazismo ascendente. Na Itália, os contatos foram por intermédio da Academia de Ciências. Nas palavras do próprio Wataghin: "Na Itália, a comissão pediu à Academia de Ciências dois acadêmicos, um de matemática, outro de física. Um era Francesco Cerelli, que já tinha feito uma viagem ao Brasil e à Argentina, e sugeriu ao governo brasileiro que era necessário juntar uma Faculdade de Ciências às faculdades que já existiam, que eram a Politécnica, a Faculdade de Medicina e a Faculdade de Direito. Estas três escolas existiam no Brasil desde o século passado. Mas faltava ciência, como se diz, ciência pura, feita para pesquisa." (Wataghin, entrevista.)

Quanto aos nomes e ao número dos que vieram inicialmente, não há um registro unívoco. Sabe-se que da primeira leva partici-

param, da França: Paul Arbousse Bastide (sociologia); Émile Coornaert (história da civilização); Robert Garric (literatura francesa); Pierre Deffontaines (geografia); Etienne Borne (filosofia e psicologia); e Michel Berveiller (literatura greco-latina); da Itália: Francesco Piccolo (latim); Luigi Fantappié (análise, cálculo integral e diferencial); Ettore Onorato (mineralogia); e Gleb Wataghin (física teórica); da Alemanha: Ernest Breslau (zoologia); Heinrich Rheinboldt (química); Felix Rawitscher (botânica); e de Portugal, Francisco Rebelo Gonçalves (literatura portuguesa).

Além destes, o primeiro *Anuário da Faculdade* para os anos 34-35 registra: Jean Maugé, Pierre Monbeig, Fernand Paul Braudel, Claude Lévi-Strauss, Edgard Otto Gothsch e Pierre Hourcade, todos da França. Também registra os primeiros nomes nacionais: Teodoro Ramos (que foi também o primeiro diretor da Faculdade), Luiz Cintra do Prado, Antônio Soares Romeu, André Dreyfus, Paulo Sawaya, Afonso d'Escragnolle Taunay, Plínio Ayrosa. Como assistentes técnicos constam: Omar Catunda, Ernesto Luiz de Oliveira, Fernando Jorge Larrabure, Heinrich Hauptmann, Herbert Stettiner, Reynaldo Saldanha da Gama, Maurício Rocha e Silva e Gertrud Siegel.

Numa segunda leva chegaram: Ernst Marcus, Paul Vanorden Shaw, François Perroux, Luigi Galvani, Giácomo Albanese, Giuseppe Ungaretti, Georges Readers, Ottorino de Fiori Cropani. O primeiro, Marcus, veio em substituição do Prof. Breslau, que tinha falecido subitamente. Muitos professores vieram por prazo curto e voltaram após o término do contrato, geralmente de um ano. Na maioria dos casos eram substituídos por outros professores estrangeiros do mesmo país. Assim, no decorrer do tempo vieram também Jean Gagé, Pierre Fromont, Roger Bastide, Alfred Bonzon, Fidelino de Figueiredo, Karl Arens, Atílio Venturi e outros.

Após uma rápida e precária instalação das diferentes seções na Politécnica, onde ficaram a matemática e a física, e na Faculdade de Medicina, onde ficou o restante, foram abertas as inscrições de alunos para o ano letivo de 35. Mas a nova Faculdade ainda não significava nada para os jovens em idade de entrar na Universidade. A tradição era buscar uma profissão, e cientista não o era, na época. E mesmo que fosse, o único lugar a empregá-los seria na própria Universidade, além dos institutos. Assim, o recrutamento inicial não deixou de apresentar sérias dificuldades.

"Abertas as inscrições para os cursos na Faculdade de Filosofia, verificou-se, com decepção para muitos, ser insignificante o número de candidatos, inferior ao de professores já contratados e por contratar no estrangeiro. Alarma-se, não sem razão, Júlio de Mesquita Filho com a indiferença com que parecia ser acolhida a grande iniciativa. Pede-me sugestões e, em resposta, solicitei a necessária liberdade de ação para resolver o problema do momento. Era o mês de fevereiro, em que começavam a realizar-se no Instituto de Educação, de que era diretor, as provas de admissão dos candidatos inscritos. Percorrendo, uma por uma, as salas em que se encontravam, em exames, professores normalistas, inscritos para cursos de aperfeiçoamento e especialização, falei-lhes da Faculdade de Filosofia, do seu papel no sistema universitário, da variedade de seus cursos e das perspectivas que abriam para novos estudos, em diversos domínios de conhecimentos. Que estavam em tempo de escolher entre os cursos do Instituto, a que afluíram candidatos, e os da Faculdade, a que se apresentaram em número extremamente reduzido. O resultado não se fez esperar. Reabertas, segundo minha proposta, as inscrições na Faculdade de Filosofia e prestados os exames exigidos por lei, foram matriculados condicionalmente numerosos normalistas que, acudindo a meu apelo, rumaram para a Faculdade, onde deveriam fazer os cursos a que os atraíam as suas aptidões e preferências. Salvou-se, com essa medida, a Faculdade em perigo: a situação dos alunos mais tárde regularizoû-se, aprovadas as matrículas, e dentre os normalistas que então se inscreveram muitos puderam ser considerados dos melhores estudantes que já teve a Faculdade de Filosofia, desde sua fundação." (Azevedo, 1958, p. 222.) No final pôde-se dar início às aulas a 11 de março de 1935, com 46 alunos na seção de filosofia, 29 na de matemática, 10 na de física, 29 na de química, 15 na de ciências naturais, 16 na de geografia e história, 18 na de ciências sociais e políticas, cinco na de letras clássicas e português, e nove na de línguas estrangeiras. (Cf. Campos, 1954, p. 427.)

Em compensação, a elite intelectual paulista procurou dar um apoio efetivo aos cursos, inscrevendo-se como ouvinte, o que dava às aulas dos professores mais destacados e famosos um ar festivo, que chegava a intimidar os próprios alunos regulares dos cursos. O próprio Armando de Salles e também Júlio de Mesquita e outros membros de sua família compareciam a certas aulas e conferências, na qualidade de ouvintes.

Mas também os primeiros conflitos começaram a aparecer e, como não podia deixar de ser, davam-se com os interesses corporativistas das escolas tradicionais. Logo no início, a Faculdade de Direito recusou-se a aceitar sua transferência para uma eventual cidade universitária, caso esta viesse a ser criada. A Faculdade de Medicina se revoltou contra a construção de mais um andar nos seus prédios para abrigar partes da Faculdade de Filosofia, gerando uma crise que culminou com a demissão dos diretores de ambas as faculdades. A Politécnica não aceitava que suas cadeiras básicas ficassem ao encargo da Faculdade de Filosofia. Quando a crise foi contornada com a aceitação de que Fantappié desse suas aulas para os engenheiros na própria Politécnica, surgiu a acusação de que elas não estariam no nível da própria Politécnica.

Pouco a pouco as coisas foram-se acomodando. A física, que na Politécnica ocupava um espaço de 8 metros por 8, onde se davam aulas, e onde ficava a biblioteca e ainda se fazia experimentação, mudou-se depois, por volta de 37, para outras instalações mais amplas e próprias, junto com as outras cátedras científicas. Do mesmo modo, as seções culturais foram alocadas em prédios mais amplos. O resultado disso tudo, no entanto, acabou sendo o afastamento físico da Faculdade de Filosofia e o crescente isolamento que passou a existir.

4. *Sumário*

Apesar de suas dificuldades iniciais, a Universidade de São Paulo, e particularmente sua Faculdade de Filosofia, constitui a mais importante instituição científica criada no Brasil desde Manguinhos. Isto se deve, em boa parte, à própria riqueza do estado de São Paulo, que lhe tem dado condições para manter um sistema universitário estadual, quando os demais estados tiveram de buscar a federalização de suas universidades após a guerra. Mas seria ilusório pensar que se trata somente de uma questão de riqueza. Como este capítulo tratou de mostrar, a Universidade de São Paulo, em sua concepção inicial, não tem paralelo ou semelhança com as demais universidades brasileiras, exceto, talvez, a frustrada Universidade do Distrito Federal, onde Afrânio Peixoto, a exemplo de Teodoro Ramos, vai à Europa em busca de

professores, convidando, entre outros, Henri Hauser, Eugene Albertine e o filósofo Émile Brehier. Além das vicissitudes políticas no Rio de Janeiro, no entanto, a UDF era bem mais tímida em sua inspiração, faltando-lhe a massa crítica de cientistas de alto nível criada através da missão Teodoro Ramos.

Além das reações das escolas tradicionais, a Faculdade de Filosofia não deixou de sofrer, após o governo de Armando de Salles, os efeitos das tendências centralizadoras que emanavam do Estado Novo. Não seria aqui o lugar para reconstruir estas vicissitudes. Basta assinalar que o impulso inicial provocado pela Faculdade de Filosofia não feneceria e marcaria de maneira fundamental todo o desenvolvimento da ciência brasileira. Este desenvolvimento trataria de compensar, de alguma forma, um dos principais vícios de origem da Faculdade de Filosofia, que foi a quase ausência de vínculo com a comunidade científica anglo-saxã, que desde antes da guerra já vinha assumindo a liderança na maioria das áreas de pesquisa científica de então. Com a guerra, os contatos se restringiram à Inglaterra e, principalmente, aos Estados Unidos, que passarão a ser a influência predominante sobre a atividade científica no Brasil a partir de então.

A questão do modelo universitário adotado pela USP é curiosa e importante. A influência francesa é sem dúvida importante, mas não exclusiva. O modelo de Cambridge, apesar de mencionado por Paulo Duarte, não parece ter se materializado.

Na França, o sistema de educação superior formado a partir do período napoleônico havia estabelecido uma divisão marcante entre as escolas de formação especializada para formação de uma elite técnica e administrativa — as *grandes écoles* — e estabelecimentos de ensino para formação de professores ou profissionais liberais — as *facultés*, controladas e fiscalizadas pelo poder central, modelo que, sem dúvida, inspirou a estrutura oficial de educação superior no Brasil. Apesar de algumas notáveis exceções — a *École Polytechnique* em seu período áureo, a *École Normale Supérieure* e a *École Practique des Hautes Études* —, existe bastante consenso em que o resultado deste sistema, do ponto de vista do desenvolvimento científico da França, foi desastroso: "O sistema napoleônico, em sua estrutura tão rígida, impediu o exercício de qualquer iniciativa e fez com que prevalecesse na ciência um espírito conservador, tal como ocorreu em vários outros aspectos da vida francesa. Uma busca através do

tempo revelará alguns gênios científicos, como Claude Bernard, mas poucos empresários científicos, como Liebig na Alemanha, que criou importantes linhas de pesquisa, laboratórios e instituições de pesquisa e formação científica. Não houve, no sistema universitário francês, nada parecido com o Cavendish Laboratory na Inglaterra. Nem é possível evidenciar a existência de líderes educacionais similares aos presidentes de universidades norte-americanas que, no século passado, trouxeram da Alemanha seu sistema de treinamento e pesquisa científica." (Gilpin, 1968, p. 123.)

Somente no período do *Front Populaire* a atividade científica passaria a receber nova atenção na França, com a criação de uma subsecretaria de Estado para as atividades científicas, que deu origem, mais tarde, ao *Centre National de la Recherche Scientifique*. Este aspecto, no entanto, não pareceu preocupar os criadores da USP, como não lhes parece haver interessado os modelos das *grandes écoles*. Parece ter faltado uma visão mais abrangente das alternativas possíveis, combinada com uma vinculação demasiado estreita e unilateral à influência francesa, naquilo que ela tinha de mais exterior e aparente, a Sorbonne.

Esta relativa indefinição permitiu que diversos participantes da experiência USP tratassem de desenvolver suas atividades segundo seus próprios modelos. Para os cientistas de origem alemã, não havia dúvida de que o modelo a ser seguido era o de suas universidades de origem (apesar de que, como vimos, na própria Alemanha, grande parte da pesquisa universitária houvesse se transferido, desde a passagem do século, para institutos exclusivos de pesquisa). Para os educadores — Fernando de Azevedo à frente —, o modelo deveria ser o da *École Normale* francesa, e o objetivo, a formação de professores (não era outra coisa, aliás, que previam a legislação federal e o objetivo explícito da Faculdade de Educação da UDF). As faculdades trazidas ao novo sistema universitário vinham com suas próprias estruturas e modelos. A Faculdade de Medicina, por exemplo, já havia incorporado o modelo norte-americano, graças ao apoio que vinha recebendo, de muito antes, da Fundação Rockefeller. A convivência de modelos e orientações tão distintas em uma mesma instituição tem sido, sem dúvida, uma das forças da USP, mas também uma das causas importantes de sua pouca agilidade em se adaptar aos novos tempos que viriam com o pós-guerra.

CAPÍTULO 8

DA CIÊNCIA AMADORA À CIÊNCIA PROFISSIONAL

1. Padrões de carreira dos pioneiros

Uma das características mais importantes de uma comunidade científica bem constituída é a possibilidade de os cientistas desenvolverem suas carreiras como profissionais da ciência. No Brasil, como vimos até aqui, a atividade científica dificilmente encontrou condições para isto. Pessoas interessadas em ciência tinham de ensinar nas escolas profissionais, trabalhar em campanhas sanitárias, produzir vacinas, clinicar, construir obras de engenharia, trabalhar na localização e determinação de produtos minerais. O trabalho científico a mais longo prazo só podia ser feito nas horas vagas, ou encoberto por atividades mais aplicadas. Não é que cientistas não desempenhem, em outros países e condições, trabalhos de tipo prático e aplicado, incluindo, evidentemente, o ensino. O importante é que, quando a comunidade científica está bem constituída, a atividade científica é a principal, a que dá a identidade social ao pesquisador, enquanto que as demais atividades são vistas como acessórias e complementares. A existência de um reconhecimento, pela sociedade, da existência de cientistas profissionais é um fator essencial para a constituição de uma comunidade científica com um mínimo de estabilidade e condições de trabalho a longo prazo. Para isto, é necessário que existam carreiras abertas a quem queira se dedicar à ciência; e recursos adequados para mantê-las.

Na década de 30, as escolas superiores no Rio, já aglutinadas numa Universidade do Rio de Janeiro, mantinham as mesmas características do final do século XIX e primeiras décadas do XX: voltadas fundamentalmente para a formação de profissionais liberais; sem pesquisa; com cadeiras estanques e de propriedade exclusiva do catedrático, alcançadas através de concurso em que muitas vezes ligações pessoais ou políticas tinham mais peso do que o mérito acadêmico. As aulas continuavam a ser expositivas e magistrais e, com exceção de algumas figuras isoladas — como

Álvaro Ozório de Almeida na Faculdade de Medicina, Miguel Ozório de Almeida ou Lauro Travassos na Escola Superior de Agricultura e Veterinária —, os professores não estavam voltados nem para os aspectos experimentais do ensino nem para a pesquisa básica.

Não se podia falar em carreira científica dentro da Universidade. A alternativa mais próxima seria a de professor dentro das opções profissionais existentes — medicina ou engenharia, mais tradicionais e com maior prestígio, ou odontologia, agronomia e veterinária, mais recentes e menos cotadas.

Sobre a Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, conta Carlos Chagas Filho: "Meu primeiro ano na Escola de Medicina [1926] foi muito decepcionante como ensino. A Escola, como ainda seria durante muito tempo, era um lugar onde os professores, principalmente nas cadeiras básicas, iam exclusivamente dar aulas. (...) Aliás, iam com bastante regularidade e davam aulas de tipo magistral, com muita eloqüência. Mas não havia cursos práticos nem seminários, nem contato entre professores e alunos." (Chagas Filho, entrevista.)

Na Escola Politécnica, o ambiente não era muito diferente. Tendo evoluído mais, guardadas as devidas proporções, para o modelo francês da *grande école,* seus professores se dedicavam, basicamente, a elaborações teóricas e doutrinárias. A parte experimental ou aplicada não era vista como de sua vocação, o que levava aqueles que desejassem uma formação operacional e pragmática a buscá-la no exterior.

Das condições de pesquisa na Politécnica, Maurício Rocha e Silva nos dá a seguinte imagem: "Eu queria ser físico. Antes mesmo de entrar para a Medicina, eu freqüentava o laboratório de Dulcídio Pereira, na Escola Politécnica. Por que não consegui ser físico? Eu não teria possibilidade de começar qualquer coisa em física, que não existia no Rio de Janeiro. Posso ser franco? A impressão que me deu esse laboratório da Politécnica foi uma coisa horrível, pior ainda do que na Medicina, porque não se fazia absolutamente nada. Era um servente graduado quem tomava conta daquela aparelhagem obsoleta.

"Havia um espectômetro, até muito novo para aquela época, mas acho que só o professor Dulcídio podia botar a mão. O resto era aquela aparelhagem de ensino de física em ginásio. Eles tinham isso à disposição de quem quisesse trabalhar. Mas não tinha ninguém trabalhando. Era uma tapera. (...) Na física teórica, não havia nada. Nesta época, havia um matemático famoso, com quem eu gostava de entrar em contato, o Amoroso Costa. Este realmente era um sujeito que tinha uma visão progressista da matemática e da ciência. O resto eram técnicos fantasiados de matemáticos." (Rocha e Silva, entrevista.)

Esse depoimento é confirmado por Bernard Gross: "Muito cedo me apresentaram na Escola de Engenharia ao professor Dulcídio Pereira, que era professor de física e que mantinha a tradição de Morize. Se bem que naquele tempo não se fizesse pesquisa em física, sempre se dava física em aula. A física tinha, a meu ver, um aspecto especial na Escola." (Gross, entrevista.)

Assim, a ciência era feita basicamente fora da Universidade, nos institutos, museus e serviços do governo federal ou estadual, ou ainda em laboratórios particulares, dos quais o mais famoso foi o de Álvaro e Miguel Ozório de Almeida — considerados os fundadores da fisiologia brasileira — que funcionava no porão da residência familiar. Inúmeros pesquisadores tiveram ali sua iniciação científica, num ambiente que Carlos Chagas Filho descreve como sendo onde: "(...) sem dúvida, iniciou-se a pesquisa fisiológica no Brasil. Graças ao auxílio de Cândido Gaffrée, associado de Eduardo Guinle na organização da Companhia Docas de Santos, Álvaro Ozório fez seu pequeno laboratório, primeiro na rua Almirante Tamandaré, e depois na rua Machado de Assis, que era ao mesmo tempo um centro cultural onde se reuniam intelectuais de várias origens, inclusive Amoroso Costa, introdutor dos métodos da matemática moderna no nosso meio. Miguel Ozório se formou ali. Ali se davam encontros informais, de que participavam, entre outros, Silva Mello e Thales Martins". (Chagas Filho, entrevista.)

Sobre Miguel Ozório de Almeida, acrescenta, descrevendo um modelo que se aplica a vários outros pioneiros dessa época: "Miguel Ozório, que era de uma inteligência excepcional, foi outra vítima das limitações do meio científico brasileiro. Derrotado no concurso para a cátedra de física biológica, num concurso em que deu uma extraordinária demonstração de cultura e ao mesmo tempo de arrogância. (...) Não tinha interlocutores. Muito ligado à escola francesa, perdeu-se num floreio científico-intelectual — por meio de correspondências, cartas, viagens longas, mas li-

mitadas à Sorbonne —, quando estou certo de que, com sua capacidade de trabalho, sua inteligência e sua cultura, ele, num outro meio, teria tido uma repercussão extraordinária." (Chagas Filho, entrevista.)

Existia entre os cientistas um forte preconceito contra a Universidade, ainda profundamente identificada com as antigas escolas profissionais. Desse preconceito, as maiores vítimas eram certamente os estudantes que aspirassem à uma carreira científica, e que, na falta de uma via direta de acesso aos pesquisadores de Manguinhos, principalmente, poderiam não ter jamais acesso a ela. O recrutamento dos novos cientistas era feito pela velha geração de forma pessoal, caso a caso, e supunha um longo período de aprendizado no laboratório.

Hugo Souza Lopes, por exemplo, conta como foi escolhido por Lauro Travassos para trabalhar com ele: "Quando eu estava no segundo ano [da Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária], entrou para a Escola o professor Lauro Travassos, que tinha a preocupação de iniciar estudantes, e não gente já formada — que ele achava certamente viciada e que não servia para nada. Na sua opinião, o estudante é que devia começar. Em agosto de 1931, ele me levou para Manguinhos, para o laboratório dele. Quando ele esteve em São Paulo, achava que se devia estudar um grupo de dípteros chamado sarcofagídeo, o que seria interessante, porque quase ninguém tinha estudado. Eu comecei logo em Manguinhos a trabalhar nisto." (Souza Lopes, entrevista.)

Aproximar-se de uma grande figura da ciência e com ela estabelecer um relacionamento pessoal, tornando-se útil dentro do seu trabalho e sob sua orientação, era a única forma segura de ingresso na atividade científica. Assim, não é surpreendente a freqüência de linhagens familiares de cientistas, principalmente na biologia, que já estava desenvolvida há mais tempo: os filhos e parentes próximos já partiam com a vantagem inicial propiciada pela proximidade e familiaridade com a atividade científica, adquirida através da observação e conversas domésticas, e não era difícil que, mesmo por padrões acadêmicos, levassem vantagens num confronto com os não iniciados. Os exemplos de Walter e Oswaldo Cruz Filho, filhos de Oswaldo Cruz, Evandro e Carlos Chagas Filho, filhos de Carlos Chagas, e Emmanuel Dias, filho de Ezequiel Dias, são ilustrativos. Para outros, havia a alternativa de um contato através de amigos da família, como foi o caso de

Olímpio da Fonseca Filho, Otto Bier e José Reis, entre os entrevistados.

O Curso de Aplicação de Manguinhos, criado em 1909, foi a primeira tentativa de formalizar o acesso à carreira científica. Pelo que se disse acima, é fácil imaginar que sua existência não modificou muito o quadro anterior, com critérios de seleção tão exigentes, que dificilmente um candidato poderia iniciá-lo apenas com a formação adquirida através do deficiente ensino da Faculdade de Medicina. Talvez por intuir a relativa inutilidade de selecionar os já selecionados, Oswaldo Cruz tenha resistido à idéia de formalizar um curso de treinamento. Preferia uma seleção individualizada e um treinamento artesanal, que incluía a formação de técnicos de esterilização e vidraria, tarefas que em outras condições seriam consideradas como próprias de auxiliares de laboratório. Com o crescimento do Instituto, foi necessário abrir mão desse sistema e adotar um modelo mais formal e coletivo de treinamento. Organizou-se o curso, basicamente de microbiologia, área em que o Instituto se destacava, com duração de dezoito meses e aulas diárias ministradas pelos pesquisadores do Instituto. Em 1913-14, o curso sofreu importantes modificações (cf. Fonseca, 1974, p. 13, 14), que coincidiram com a entrada em funcionamento do novo prédio, ainda por acabar: programa rígido e ampliado; catorze meses ininterruptos de duração; regime rigoroso de provas para verificação de aproveitamento e classificação; e eliminação dos alunos que tivessem mais de dez faltas. O aproveitamento final dos alunos que iniciavam o curso, cerca de vinte, ficava entre metade e um terço, o que era visto como prova do rigor existente.

Fora da biologia, o modelo de Manguinhos se repete, ainda que menos estruturado. No Museu Nacional existiam, para fins de início de carreira, as funções de "assistente voluntário" e "praticante gratuito", à primeira das quais chegava-se também através de contatos pessoais com pesquisadores da instituição. Se, depois de um ano como assistente voluntário, o candidato atendia às expectativas nem sempre explicitadas dos pesquisadores da casa, era promovido a praticante gratuito. Aí parava a trajetória previsível, e só na eventualidade da abertura de uma vaga de "naturalista" — designação geral que abrangia desde especialistas em etnologia e etnografia até mineralogia e petrografia, passando pela botânica, zoologia e lingüística — surgia a possibilidade de construção de uma carreira de pesquisador dentro da instituição.

A importância desse tipo de treinamento semi-institucionalizado, generalizado na maioria dos departamentos federais ou estaduais que se dedicavam à pesquisa, aparece no depoimento de Mário da Silva Pinto, sobre o Laboratório da Produção Mineral. Silva Pinto considera que sua inclinação para o trabalho técnico e científico deveu-se em grande parte ao fato de ter ingressado, ainda estudante de engenharia, no Serviço Geológico como estagiário de química. Cita Roberto Marinho de Azevedo para dizer que, naquele tempo, "vocação era o primeiro emprego que se arranjava".

Na década de 20, Euzébio de Oliveira, diretor do Serviço Geológico, tinha iniciado um sistema de estágio que, obrigando o aluno a percorrer todas as seções do Serviço, permitia uma formação diversificada, possibilitando, nos dois anos de convívio profissional, a avaliação pelo próprio diretor das reais condições de cada estagiário. Os candidatos vinham da Escola de Engenharia ou da Escola de Química, na maioria das vezes trazidos pelos professores que eram também pesquisadores. Através dessas pessoas, estabeleceu-se um sistema de intercâmbio entre escolas profissionais e os órgãos de pesquisa que funcionou até a desacumulação.

Mário da Silva Pinto relata como funcionava esse intercâmbio no já então Laboratório da Produção Mineral: "Procuramos uma intimidade muito grande com as escolas superiores. No campo da química, com a Escola Nacional de Química; no campo da metalurgia e beneficiamento de minérios, com a Escola de Engenharia e a Escola de Minas de Ouro Preto. Então, admitíamos estudantes como estagiários. No primeiro ano, gratuitamente, porque iam aprender. Fazia-se um verdadeiro programa de ensino, havendo passagem sistemática pelas diferentes seções do Laboratório, desde o preparo de amostras até o beneficiamento de minérios, passando pela físico-química e pela química. De modo que o estudante de química e o estudante de engenharia se aperfeiçoavam durante esse ano de estágio em diferentes campos da sua profissão. Com a observação que havia, os melhores, os que mostravam mais pendores para a produção, eram convidados no ano seguinte para fazerem uma prova, e então se selecionavam os melhores como estagiários remunerados. Grande parte, senão a maior parte desses estagiários remunerados, fazia, depois, concurso para o cargo inicial da carreira." (Silva Pinto, entrevista.)

A Lei da Desacumulação dramatizou a fragilidade de uma comunidade científica cuja sobrevivência estava exclusivamente nas

mãos do Estado, levando ao desejo do fortalecimento da universidade como *locus* da ciência. A universidade era vista, ou idealizada — apesar de depender também de verbas governamentais —, como arena de debates livres, onde se buscava a verdade fora das pressões políticas ou financeiras ou do imediatismo da prestação de serviços.

Nesse período aparecem com grande força figuras que vão ter um papel extremamente importante no desenvolvimento da ciência brasileira, embora não tenham sido, elas mesmas, grandes cientistas. Poderiam ser chamadas "propiciadores", ou "articuladores" da ciência e aparecem de forma recorrente nos depoimentos dos cientistas que atualmente estão em atividade no Brasil. Luís Freire, Baeta Vianna e André Dreyfus são, provavelmente, as figuras mais características, fora do Rio de Janeiro.

Luís Freire, professor da Escola de Engenharia de Recife, teve, entre seus alunos de física e matemática, Mário Schenberg, José Leite Lopes, Fernando Souza Barros, Ricardo Ferreira, Leopoldo Nachbin. Dele, diz Ricardo Ferreira: "O Freire era um camarada que estimulava muito, mas não chegou a se realizar como cientista. Era um professor muito competente e brilhante, estimulou muito, mas não era um camarada que pudesse orientar, formar... Ele informava as pessoas. (...) Era um erudito típico. (...) O erudito existe em todos os países latinos. São professores universitários extremamente eruditos, que recebem as últimas publicações e têm uma biblioteca em casa, fantástica. Sabem tudo, dão aulas maravilhosas, poderiam ser professores em qualquer universidade, mas não são cientistas, não descem para fazer um trabalho menor de investigação. O Freire seria um exemplo típico de erudito. Nasceu em Recife em 1900, entrou na Escola de Engenharia, tornou-se professor de física, fez alguns trabalhos que foram publicados na França, nos *Annales de la Physique*, mas a minha opinião é de que não se cristalizou por falta de condições no meio social da época." (Ferreira, entrevista.)

Leite Lopes confirma a importância da influência de Luís Freire: "Graças ao Freire, comecei a estudar realmente, mais a sério, física e matemática, dentro das possibilidades. Evidentemente que ele não podia dar um curso como se dá na Europa, ou mesmo como daria um especialista em contato com os grandes centros. Recife era uma província do Brasil, mas, relativamente, os professores de lá eram homens de abrir, de atrair o estudante,

de mostrar caminhos e dar os grandes princípios dessas ciências." (Leite Lopes, entrevista.)

Baeta Vianna, por sua vez, estaria mais distante do erudito e mais próximo do cientista. Professor de bioquímica da Faculdade de Medicina de Belo Horizonte, foi um estimulante exemplo da capacidade multiplicadora, de uma presença forte num momento propício. Formado pela faculdade onde veio a ensinar, foi dos primeiros brasileiros a ir para os Estados Unidos com uma bolsa da Fundação Rockefeller. Durante dois anos absorveu, segundo Carlos Chagas Filho, o que de melhor havia na escola americana, num momento de grande expansão da bioquímica. De volta ao Brasil, entrou em franco atrito com a tradição francesa dominante na Faculdade. Mas a sua excelente formação, grande capacidade de trabalho e combatividade garantiram-lhe um lugar que soube usar para implantar a prática científica. Organizou uma das melhores bibliotecas médicas do país e iniciou a formação de um grupo de alunos que iriam se tornar os melhores representantes da bioquímica brasileira.

Segundo Carlos Chagas Filho, "é muito difícil encontrar um bioquímico brasileiro bom que não esteja, direta ou indiretamente, ligado à escola de Baeta Vianna. Isso é tanto ou mais curioso de acentuar porque ele, por si, não foi um grande pesquisador. Não há nenhum trabalho de pesquisa importante feito por ele". (Chagas Filho, entrevista.)

André Dreyfus, um dos poucos brasileiros entre os professores da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da recém-fundada Universidade de São Paulo, também seguia esse modelo. Crodowaldo Pavan conta a respeito, no caso da definição de sua própria opção pela carreira científica: "Nessa fase eu assisti a uma fita do Paul Muni, que era a história de Pasteur, e fiquei tão impressionado que achei que gostaria de fazer aquilo. Essa coisa passou pela minha cabeça como uma espécie de necessidade, pelo menos uma necessidade de discussão daquilo, se era aquilo mesmo que eu queria fazer. Estava ainda numa fase muito inicial e achava que, se fosse para a indústria, ganharia muito dinheiro. Com relação à pesquisa, as informações na época eram as piores, mas eu também não tinha muitas. Então, fiquei com aquela coisa na cabeça e tive a sorte de assitir a uma conferência do Dreyfus, acho que na Escola de Sociologia Álvares Penteado, sobre biologia geral e a origem da vida. O Dreyfus era sem dúvida um professor extremamente estimulante, porque todas as coisas complicadas ele as tornava simples ao explicar. Ele era capaz de entrar no miolo do problema, expor esse miolo e fazer com que o pessoal, mesmo sem entender direito, tivesse a impressão de que aquilo funcionava. As conferências do Dreyfus na época eram um acontecimento, ao menos para a molecada mais intelectualizada... Ele era um ativo conferencista, e até as aulas dele eram sempre conferências onde ele encaixava as coisas, inclusive na histologia, em que ele sempre incluía genética. Além do mais, dava aulas e cursos de psicanálise. Fazia misérias por aí. Todo mundo o achava fabuloso. Mas nessa época, ele passou a tempo integral e percebeu uma coisa: que o tempo dele todo era gasto em aulas e que nestas aulas ele se divertia a valer. Mas tinha um detalhe, a base científica que ele tinha, a base experimental, era muito pouca para desenvolver um programa no nível que ele queria." (Pavan, entrevista.)

Esses pioneiros funcionaram, portanto, como elementos de transição entre o catedrático antigo — retórico, apenas erudito, voltado sobre si mesmo, muitas vezes capaz teoricamente, mas incapaz do trabalho de investigação, imbuído de preconceitos contra o trabalho prático — e o cientista moderno, treinado para identificar ou criar um problema, equacioná-lo e resolvê-lo. Esses "propiciadores de ciência" exerceram, e continuam a exercer, uma função importante no desenvolvimento do campo científico, despertando ou estimulando vocações. Casos como o de Wladimir Lobato Paraense, que se orienta para a pesquisa por um impulso interno, são raros: "Estudei medicina, porque era a opção que havia na época para quem tinha interesse na área biológica. Mas desde o início do meu curso de medicina fui tentado pelo laboratório. Eu tinha mesmo grande entusiasmo por aspectos que hoje eu vejo como não remunerativos. Por exemplo, eu me lembro que, quando entrei no primeiro laboratório da Faculdade de Medicina — era aula de histologia —, me encantei com aquelas coisas que eu via: o professor tirando um pouco de material da parte interna da bochecha, fazendo uma lâmina, depois corando, vendo aquelas células. Aquilo me entusiasmou e eu resolvi, na minha cabeça de 16 anos, que ia fazer isso. Quero ser isso aí. E saí da escola e perguntei ao professor onde é que ele comprava aquilo, em que farmácia eu poderia comprar. E ele, que era um camarada muito competente mas pouco amável, disse: 'Deixa de ser bobo, isso aí a gente não acha em farmácia, isso aí é importado, vem da

Alemanha.' Apesar disso, fui numa farmácia e pedi lâminas, lamínulas e líquido corante. Levei uma tarde inteira esperando o sujeito me aviar. Era uma farmácia muito movimentada em Belém. Então, ele olhava aqueles livros, e eu tinha a impressão de que ele estava olhando um . . . Devia ser uma farmacopéia. Sei que, no fim de umas três horas esperando lá, ele me trouxe uns pacotes. Um era de lâminas, cada uma de um tamanho um pouquinho diferente, mas com um bordo cortante, não tinha polimento, não tinha nada. Aquilo foi cortado na hora, com diamante, para vender. E fez a mistura do líquido corante, que era difícil de se fazer, mas ele pegou lá, viu a fórmula, azul de metileno, não sei o quê; misturou e trouxe. E eu paguei aquilo e saí para casa satisfeito." (Paraense, entrevista.)

A fundação da Universidade de São Paulo, em 1934 iria apressar esse processo de transformação que já se insinuava na comunidade científica. Os padrões de trabalho trazidos pelos europeus começaram a influenciar os novos pesquisadores que estavam sendo formados. Expor seu trabalho à comunidade internacional, através de publicação em revistas estrangeiras, e viagens de especialização para o exterior passaram a fazer parte rotineira do universo do novo cientista brasileiro. O grupo de referência deixou de ser a comunidade científica local para ser a internacional.

Marcelo Damy conta da surpresa dos alunos com os métodos de ensino introduzidos pelos europeus: "Em 1934, ao ser criada a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras por Armando de Salles Oliveira, houve unificação dos cursos básicos da Faculdade de Filosofia com os da Escola Politécnica, no setor de ciências exatas, e com os da Faculdade de Medicina, no setor das ciências naturais. Nessa ocasião, tive a oportunidade de seguir os cursos de análise matemática, do professor Luigi Fantappié; de geometria, do professor Giacomo Albanese; e de física, do professor Gleb Wataghin. É desnecessário dizer que, ao inciarmos esses cursos, ficamos completamente deslumbrados, porque fomos postos em contato, pela primeira vez, com um mundo completamente diferente. Em nossa formação de futuros engenheiros ainda recebíamos aquele tipo de aula bem característica da maior parte das universidades brasileiras: o professor entra, dá sua aula e vai embora; não conversa com os alunos e com freqüência utiliza um livro ultrapassado. Eram professores que não eram pesquisadores, tinham outras profissões e, durante certo número de horas por dia, dedicavam-se ao ensino. Ensinavam aquilo de que gostavam. Naturalmente, na sua maioria, eram professores que tinham grandes deficiências de formação. A escola tinha um regime de *inbreeding*, quer dizer, o engenheiro formava o engenheiro, e o engenheiro ia formar outro, e assim por diante, lecionando sempre as matérias básicas. Por isso nós achávamos, por exemplo, que ciências como matemática, química, física, etc., representavam algo que já estava completamente resolvido, cristalizado e morto. Física, para nós, era aquilo que se encontrava em certos livros de física; a química e a matemática, *idem*. Para nós foi uma surpresa seguirmos aulas que tinham um método e uma didática totalmente diferentes, constatarmos que essas ciências eram vivas, e, ao contrário do que estávamos esperando, tinham, naquela época, um ritmo de desenvolvimento tal que, num período de poucos anos, a quantidade de pesquisas publicadas era muito maior do que havia se acumulado desde o nascimento destas ciências.

"Nessa ocasião também fomos postos em contato com outro tipo de atividade acadêmica que era totalmente desconhecida no Brasil: os seminários. Semanalmente, os professores italianos e alemães, que eram os professores de química, reuniam-se no Instituto de Engenharia e apresentavam suas pesquisas ou grandes pesquisas fundamentais que eram realizadas no exterior. E aí, então, havia uma dicsussão franca sobre os assuntos. Nós, então, estranhávamos muito, como jovens alunos habituados a ouvir sem perguntar, qué com freqüência um professor levantava-se e investia contra um colega, criticava seu trabalho de uma maneira veemente. E muitas vezes o crítico tinha razão, o que não diminuía em nada sua amizade, e a vida continuava como sempre. Então, começamos a aprender que existia uma ciência viva. Ela podia ser desenvolvida e estava sendo desenvolvida no resto do mundo. E essa possibilidade também estava aberta para o Brasil." (Damy, entrevista.)

A partir do núcleo inicial de professores estrangeiros da Universidade de São Paulo, formou-se um novo modelo de cientista, que veio a ter um peso extremamente importante no processo de institucionalização de ciência brasileira. O depoimento de Gleb Wataghin, que iniciou o trabalho de física experimental e teórica na USP, é extremamente significativo, porque nele podemos per-

ceber o processo de implantação dos novos padrões trazidos pelos cientistas europeus, num campo totalmente inexplorado: "Da Itália, viemos eu e Fantappié, matemático. Recebemos da Faculdade de Filosofia da Universidade de São Paulo uma sala, e nos disseram que déssemos aula. Pedimos uma biblioteca, e eles nos deram. (...) Eu tive sorte. Encontrei moços brasileiros capazes e muito interessados, algo que independeu de mim. Quem poderia, em 1934, garantir a um jovem que, se ele freqüentasse um curso de três ou quatro anos, poderia se dedicar profissionalmente à física? De qualquer forma, eram pessoas que queriam fazer ciência, e eu lhes ensinava o que pediam. Entre eles havia Marcelo Damy de Souza Santos, Mário Schenberg e, mais tarde, Paulus A. Pompéia. (...)

"Na Escola Politécnica, onde dei aula, tratei de dizer aos alunos que não era possível fazer várias coisas ao mesmo tempo. Foi então que vários deles largaram os cursos de engenharia e se dedicaram à física. Eram pessoas com experiência em eletricidade, na construção de aparelhos de rádio, antenas... Eram pessoas que tinham, por isso, facilidade em seguir cursos de física experimental. (...) Em geral — com Mário Schenberg, com Lattes —, eu tratava de mandá-los para a Europa, depois de dois ou três anos de estudo. Enviei Mário Schenberg a meu amigo Dirac, que considero o maior físico teórico vivo. Fui à Europa com Schenberg, e passamos pela Itália, a caminho da Inglaterra. Encontrei Fermi e pedi que ele falasse com Schenberg. Foi então que Fermi convenceu Schenberg a trabalhar com ele. A mesma coisa fiz com os físicos experimentais. Alguns foram para a Inglaterra, Cambridge, como Lattes. Eles me escreviam, mostrando soluções para problemas técnicos, como melhorar um circuito que tínhamos feito aqui, por exemplo. Assim, aprendi com meus alunos. E os formei, ajudado por grandes físicos de toda a Europa, da Alemanha, Inglaterra e Itália. (...) O contato com a Europa era fundamental. A única condição que impus, quando vim para cá, foi a de passar dois a três meses por ano na Europa. Isto foi ótimo para mim, e também para o Brasil." (Wataghin, depoimento.)

Na biologia, a marca dos professores importados pela USP não foi tão forte quanto na física, na medida em que nessa área já existia entre nós uma tradição de trabalho razoavelmente sólida.

Além do mais, os professores alemães contratados, tanto de zoologia quanto de botânica, Breslau, Marcus e Rawitscher, filiavam-se a uma tradição taxonômica de muito boa qualidade, mas que não representava aparentemente uma modificação fundamental com relação ao que se fazia no Brasil. A exceção foi Friedrich Brieger, que veio para organizar o departamento de genética da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz e que, ao lado de André Dreyfus, criou as condições para que a genética brasileira se desenvolvesse.

A Universidade do Distrito Federal diferia em muitos pontos da USP, mas refletia a mesma preocupação com a formação de uma elite dirigente para o país. A aula inaugural, proferida por Anísio Teixeira, termina com a afirmação de que a UDF "é uma universidade cujas escolas visam ao preparo do quadro intelectual do país, que até hoje se tem formado ao sabor do mais abandonado e do mais precário autodidatismo". Com a vinda de professores estrangeiros para ocupar as cadeiras de física, química, geologia e botânica iniciou-se um processo de internacionalização semelhante ao de São Paulo.

Esse movimento de valorização da universidade como o local privilegiado não apenas para a formação sistemática de novos pesquisadores como também da própria prática científica, levou, pode-se dizer, à fundação, em 1937, do Laboratório de Biofísica da Faculdade de Medicina da Universidade do Brasil. Dificilmente, Carlos Chagas Filho teria arriscado o que define como sua "vocação" — fazer ciência — se não tivesse a certeza de que, abandonando uma carreira certa em Manguinhos, conseguiria iniciar outro trabalho com boas possibilidades de sucesso. E essa garantia só poderia vir da percepção de que a atividade científica estava se deslocando dos institutos para a universidade. As razões apontadas para esse movimento são basicamente o aviltamento dos salários dos pesquisadores, causado pela inflação, a falta de autonomia administrativa e a ausência de alunos, cuja presença seria o principal elemento de fertilização, pela permanente obrigação de manterem-se atualizados, a que estariam submetidos os professores.

Vale a pena, neste contexto, examinar com algum detalhe duas das principais formas de desdobramento da herança de Manguinhos, uma no âmbito universitário e outra mais ligada à atividade prática e aplicada.

2. *Dois modelos: o Instituto Biológico de São Paulo e o Laboratório de Biofísica do Rio de Janeiro*

O Instituto Biológico, fundado em 1927 para substituir a Comissão de Estudo e Debelação da Praga do Cafeeiro, no governo de Júlio Prestes, teve a sua equipe recrutada basicamente entre antigos pesquisadores de Manguinhos e jovens recém-formados no seu Curso de Aplicação. O idealizador e organizador do Instituto Biológico, Artur Neiva, trabalhava ativamente ao lado de Oswaldo Cruz nas primeiras campanhas de saneamento urbano e rural, tendo chefiado os trabalhos de campo no combate à malária nas regiões de Xerém, Mantiqueira, João Pinto e Registro. Foi, segundo José Reis, um dos seus biógrafos, um cientista de campo e de laboratório: ao mesmo tempo que participava das campanhas como chefe de equipe, desenvolvia trabalhos que o tornaram um dos maiores entomologistas de sua época. Essa característica, somada a sua experiência como diretor da Higiene do Estado de São Paulo, quando elaborou o primeiro Código Sanitário do país, levaram-no a participar de uma comissão organizada pelo governo de São Paulo para investigar a praga que ameaçava as plantações de café do estado, uma broca que prejudicava irremediavelmente os frutos, tornando-os impróprios para qualquer uso.

Na Comissão, além de Neiva, estavam Ângelo da Costa Lima, entomologista de Manguinhos, e Edmundo Navarro de Andrade, da Secretaria da Agricultura de São Paulo. Uma vez identificado o parasita, foi organizado o Serviço de Defesa do Café para executar as tarefas necessárias a seu combate. Ângelo da Costa Lima voltou para Manguinhos, sendo substituído na equipe por Adalberto de Queirós Telles. Mais uma vez no Brasil instalou-se o que o próprio Artur Neiva chamava de "ciência de acampamento": um grupo de cientistas reunia-se em caráter de urgência para resolver determinado problema, cuja solução implicava a dissolução do grupo e a conseqüente perda da experiência acumulada no processo. A consciência da necessidade de modificar esse quadro levou Neiva a propor ao governo paulista a organização de um instituto que cuidasse, em caráter permanente, da organização fitossanitária do estado, fundamentado em trabalhos de pesquisa científica e cobrindo os vários aspectos da defesa da agricultura. A idéia, proposta em 1924, só foi concretizada em 1927, quando Fernando Costa ocupava a Secretaria da Agricultura.

Pelos seus estatutos, o Instituto Biológico da Defesa Agrícola e Animal destinava-se à realização de pesquisa básica e aplicada, à promoção de medidas de defesa agrícola, ao ensino das técnicas necessárias a seu funcionamento e à produção de soros e vacinas contra doenças animais. A própria composição da equipe já deixava claro que o Instituto diferia dos padrões da época: juntava profissionais de formação diferente — agrônomos, veterinários, médicos, biologistas, químicos —, o que rompia o esquema habitual de repartições técnicas isoladas e feudos profissionais. Estavam organizados em torno de duas divisões, a Divisão Vegetal e a Divisão Animal, chefiadas respectivamente por Adalberto de Queirós Telles e Henrique da Rocha Lima. Na Divisão Vegetal foram aproveitados os pesquisadores que já tinham trabalhado na Comissão de Estudo e Debelação da Praga do Cafeeiro, e foram contratados novos agrônomos, químicos, entomologistas e botânicos. Para a Divisão Animal foram convidados Genésio Pacheco, alguns bacteriologistas de Manguinhos e os três primeiros alunos do Curso de Aplicação do Instituto naquele ano: Otto Bier, José Reis e Adolpho Martins Penha. O grupo de fisiologia veio do Laboratório dos Irmãos Ozório de Almeida, e o de anátomo-patologia, da Faculdade de Medicina de São Paulo.

A grande preocupação de Artur Neiva como primeiro diretor do Instituto Biológico foi institucionalizar o trabalho científico. Pela primeira vez no Brasil surgiu a possibilidade de se desenvolver uma carreira científica, com remuneração adequada, reconhecida e apoiada socialmente. Otto Bier, José Reis e Adolpho Martins Penha, em seus depoimentos, afirmam que optaram pela experiência paulista em grande parte porque "precisavam viver". Trabalhar em Manguinhos dava muita honra, algum prazer, mas praticamente nenhum dinheiro. Além do mais, a própria entrada para o quadro oficial era extremamente difícil: depois dos dois anos do Curso de Aplicação e de pelo menos mais dois de estágio não remunerado, o pesquisador aprovado profissional e pessoalmente pelos seus seniores entrava numa fila de espera por uma vaga, sem qualquer tipo de previsão quanto ao tempo que levaria para ser contratado.

As conseqüências do modelo "fechado" adotado por Manguinhos são conhecidas: endogenia, dificuldade para a renovação dos quadros e adoção de novas linhas de trabalho, formação de grupos estanques e, finalmente, lutas internas que facilitaram a

intervenção burocrática na década de 30. Alertados para esses problemas, Artur Neiva, Henrique da Rocha Lima e Genésio Pacheco, que tinham participado como pesquisadores da experiência de Manguinhos, procuraram dar ao Instituto Biológico uma estrutura mais flexível, mais operativa, mas sem abrir mão do objetivo de atingir e manter um padrão de qualidade que o colocasse ao nível das instituições científicas européias e norte-americanas.

As oito seções que existiam inicialmente — botânica e agronomia; química; entomologia e parasitologia agrícola, fitopatologia; (da Divisão Vegetal) e fisiologia; bacteriologia; anatomia; patologia; entomologia e parasitologia (da Divisão Animal) — estavam em permanente contato entre si, na medida em que dependiam das mesmas ciências básicas. Além disso estavam todas apoiadas numa excelente biblioteca e em serviços de fotografia e desenho da melhor qualidade, e procuravam seguir a lição dos primeiros anos de Manguinhos: manter o Instituto com o duplo caráter de pesquisa e aplicação de ciência, com as ciências básicas influindo nas atividades de aplicação e sofrendo o estímulo da ciência aplicada. (Reis, 1976.)

Segundo Otto Bier, "havia no Instituto, apesar das instalações precaríssimas, uma massa crítica de pessoas interessadas no mesmo objetivo de fazer ciência com seriedade, silenciosamente, sem nenhuma preocupação de autopromoção, mas absoluta continuidade de objetivos". (Entrevista.) Esses pesquisadores acreditavam que uma boa formação científica era essencial para o equacionamento de problemas práticos e, ao mesmo tempo, permitia dar um tratamento original a questões que, de outra forma, seriam tratadas rotineiramente. Por isso, identificavam o Instituto com um centro de ciência pura que prestava assistência aos lavradores e pecuaristas, um local onde havia integração entre ciência, aplicação de ciência e tecnologia. Agrônomos e veterinários, encarregados da assistência direta aos fazendeiros e sitiantes, participavam com os pesquisadores das reuniões em que eram discutidos os trabalhos desenvolvidos, da mesma forma que os pesquisadores freqüentemente deslocavam-se para o campo em busca de novos dados ou problemas.

De 1927 a 1932, Artur Neiva foi diretor do Instituto Biológico. Nesse ano afastou-se por problemas políticos e foi substituído por Henrique Rocha Lima, até então diretor da Divisão Animal. Cada instituição científica brasileira de sucesso tem uma

ou duas figuras carismáticas identificadas com seu período de apogeu. Em Manguinhos foram Oswaldo Cruz e Carlos Chagas. No Instituto Biológico, Artur Neiva e Henrique da Rocha Lima.

Rocha Lima, nascido no Rio de Janeiro, era filho de um dos mais importantes clínicos de sua época. (Reis, 1976d.) Começou a freqüentar os laboratórios de Manguinhos ainda como estudante de medicina. Quando se formou, em 1901, foi para Berlim trabalhar com Ficker, Kaiserling e Orth. Lá, procurou estudar anatomia patológica, ciência praticamente desconhecida no Brasil, que considerava essencial para a compreensão global da doença. Em 1903 voltou para Manguinhos, indo chefiar os trabalhos de pesquisa, assim como selecionar e orientar os novos microbiologistas. Em 1909, a convite de Duerk, com quem fizera um estágio na Alemanha, foi para a Universidade de Iena ser professor-assistente de anatomia patológica. Na Alemanha fez carreira considerada brilhante, primeiro no Instituto de Medicina Tropical de Hamburgo e depois na recém-fundada universidade local. Criou o conceito de riquetsiose, descreveu a anatomia patológica e fez a conceituação anátomo-patológica da febre amarela, além de ter trabalhado ativamente nas pesquisas e no combate ao tifo exantemático, que dizimava os exércitos europeus. Durante todo esse período manteve estreito contato com o Brasil, principalmente através de Oswaldo Cruz, com quem se correspondia assiduamente. Não tinha, no entanto, perspectivas de retorno: considerava que não havia no Brasil o ambiente imprescindível ao desenvolvimento de um trabalho científico sério, de qualidade, basicamente por falta de apoio institucional.

Quando da criação do Instituto Biológico, recebeu do governo paulista, através de Artur Neiva, a garantia de apoio para a criação desse ambiente, e aceitou o desafio. Juntos, planejaram e organizaram o Instituto Biológico. Desenvolveram táticas e estratégias internas e externas para implantar e preservar a instituição com um tipo de organização que consideravam ideal, garantindo um grau de autonomia com relação às entidades financiadoras, sem o qual não seria possível trabalhar. Nos primeiros anos, dividiam as tarefas: Neiva, mais ligado aos políticos, à obtenção de recursos, às linhas gerais, à concepção de campanhas; Rocha Lima,

mais "dentro", mais perto do pessoal técnico, cujos trabalhos acompanhava. A partir de 1930 começaram a surgir tensões entre os dois, culminando com a saída de Artur Neiva do Instituto, em 1932, passando Rocha Lima para a direção geral. Nessa época, o caráter do Instituto já estava formado: trabalho obrigatoriamente em tempo integral, inexistência de barreiras profissionais, excelente biblioteca e serviços auxiliares — desenho, edição de publicações, fotomicrografia, vidraria —, a convicção de que não existe técnica sem apoio científico nem ciência sem espírito universitário e, principalmente, uma permanente preocupação com a comunicação, tanto com outros cientistas quanto com agricultores e pecuaristas, feita através das duas revistas do Instituto, os *Arquivos* e *O Biológico*.

É recorrente nas entrevistas de todos os antigos pesquisadores do Instituto — Bier, Reis, Rocha e Silva, Martins Penha — a ênfase na importância atribuída por Neiva e Rocha Lima à comunicação, utilizada como instrumento de aperfeiçoamento científico e de integração, tanto a integração interna do Instituto quanto a deste com a comunidade a que servia e pela qual era mantido. Além da publicação de revistas, de panfletos e de obras especializadas sobre determinados temas, o Instituto promovia reuniões semanais que tinham os mesmos objetivos: às terças-feiras fazia-se o *referat*, quando cada pesquisador tinha a responsabilidade de relatar para os outros um artigo recente selecionado nas revistas da biblioteca — nesse processo, aprendia a identificar o artigo relevante, a expô-lo e discuti-lo, etapas importantes do trabalho científico. Às sextas-feiras, o sistema era diferente: eram realizadas conferências sobre temas científicos, artísticos ou literários, por pesquisadores do Instituto ou convidados, abertas a todos os interessados. A essas reuniões estavam presentes as figuras do campo intelectual paulista e carioca da época, e, segundo Otto Bier, "isso foi importante para implantar o Biológico dentro do meio intelectual do tempo. Havia reuniões em que Rocha Lima convocava jornalistas ou elementos da intelectualidade brasileira que pudessem ajudar o desenvolvimento do Instituto e defendê-lo das incompreensões de secretários eventuais, que não compreendiam bem as finalidades do Instituto". (Entrevista.) A amplitude do tema era determinada pela concepção partilhada por Neiva e Rocha Lima de que o cientista deveria ter uma formação global, não se limitando apenas a assuntos ligados a seu trabalho, mas cobrindo outros campos do conhecimento humano. Esse cientis-

ta "humanista" só poderia, na opinião dos dois, formar-se num ambiente em que existisse "espírito universitário".

José Reis, num artigo sobre o Instituto Biológico, dava a definição do que seria esse espírito universitário: "Algo que se aprende com grandes cientistas e pensadores habituados a raciocinar em termos universais, interessados na troca de idéias, convictos de não existirem barreiras entre os campos do conhecimento. É espírito de humildade, manifestado na busca e aceitação da crítica franca e da necessidade de aprofundar cada vez mais o trabalho de aprender, que jamais se extingue. É espírito de diálogo aberto, não cerceado pelas diferenças de idade em posição hierárquica, porém ali cercado no respeito à personalidade e ao pensamento dos outros. É espírito de aventura em busca do saber e em sua transmissão, sobrepujadas sempre as preocupações materiais pelas intelectuais, espirituais e morais. É espírito de incessante recomeçar". (Reis, 1976a, p. 593.)

Dentro do possível, parece que esse "espírito universitário" existiu durante as administrações de Artur Neiva e Rocha Lima. Está presente nos relatos sobre o ambiente de trabalho do Instituto, contidos nas entrevistas dos seus discípulos, e também pode ser aferido através da avaliação quantitativa e qualitativa dos trabalhos científicos e de aplicação produzidos, das atividades de ensino e divulgação realizadas e dos artigos e livros publicados.

Tal "espírito" aparentemente não existia na Faculdade de Medicina da Universidade do Rio de Janeiro, onde foi implantado em 1937 o Laboratório de Biofísica. Todos os relatos sobre a Faculdade de Medicina dão ênfase a seu aspecto de formadora de clínicos, num processo quase de autodidatismo. Entregues a si mesmos, em função do número excessivo, insuficiência das instalações e do material disponível, os alunos mais capacitados, motivados ou bem relacionados terminavam recebendo um treinamento "artesanal" de um professor a quem se ligavam, freqüentando sua enfermaria e dedicando-se exclusivamente àquela especialidade. As cadeiras básicas, que deveriam oferecer a formação científica essencial a um médico atualizado, eram completamente descuradas. Apenas uma exceção é mencionada nesse quadro: Álvaro Ozório de Almeida, professor de fisiologia, e seu irmão Miguel que, embora nunca tivessem desenvolvido qualquer atividade experimental nas suas respectivas faculdades — Medicina e Veterinária —, passavam para os alunos uma imagem positiva do que fosse ciência e encaminhavam os interessados para Man-

guinhos ou algum outro pequeno laboratório particular onde estivesse sendo desenvolvida alguma atividade de pesquisa.

A entrada para Manguinhos, como já foi dito, era extremamente difícil. Esse fato e a estagnação do Instituto são invocados por Carlos Chagas Filho, fundador do Laboratório de Biofísica da Faculdade de Medicina da Universidade do Rio de Janeiro, para explicar por que, no momento de escolher entre Manguinhos — de onde era "cria" e onde considera que recebeu a sua formação científica e ética — e a Universidade do seu tempo, que descreve com grande ceticismo, escolheu a última. Segundo seu depoimento, Manguinhos teria sido, até certo momento, um local extremamente estimulante, onde se cultivavam a seriedade científica, a crítica franca e principalmente o compromisso social. Pouco a pouco essas características foram sendo substituídas por uma rígida auto-suficiência, da qual escapavam apenas alguns pesquisadores mais jovens e menos consagrados. A Faculdade de Medicina, por sua vez, não oferecia melhores perspectivas: cheia de vícios burocráticos, dividida em feudos estanques, sujeita às mais variadas injunções políticas, só oferecia como vantagem o convívio com os alunos e o campo livre para uma atividade que até então não se fizera ali — a ciência.

Em 1937, com a morte do catedrático de física biológica Francisco Lafayette de Andrade, foi aberto concurso para o preenchimento da cadeira, e Carlos Chagas Filho candidatou-se. Apresentou uma tese intensamente discutida com Carneiro Felipe, químico, Costa Ribeiro, físico, e Antônio Oliveira Castro, do Instituto de Eletrotécnica. Pela primeira vez na Faculdade de Medicina foram utilizados métodos físicos e químicos na investigação de fenômenos biológicos. Sua aspiração era, conseguindo a cadeira, implantar uma linha de trabalho científico-experimental na Faculdade, que considerava imprescindível para a formação de médicos na era pós-pasteuriana.

Vencido o concurso, Chagas partiu para um período de estágio em laboratórios franceses e ingleses e, na volta ao Brasil, tratou de reunir sua equipe de trabalho. Convidou Tito Eneas Leme Lopes e Lafayette Rodrigues Pereira, seus colegas de faculdade, ambos com treinamento científico em Manguinhos, e Oromar Moreira, José Moura Gonçalves e José Batista Veiga Salles, bioquímicos indicados por Baeta Vianna, da Faculdade de Medicina de Belo Horizonte. Com a Lei da Desacumulação, o

laboratório tornava-se a alternativa possível para os que queriam fazer ciência sem abrir mão dos vínculos com a universidade. Em pouco tempo entraram em funcionamento o laboratório de cultura de tecidos, dirigido por Hertha Meyer — também vinda de Manguinhos, onde trabalhava no laboratório de patologia da Fundação Rockefeller — e João Machado. Os recursos vinham do SEGE, que tinha o maior interesse na cultura de protozoários tais como *Tripanossoma cruzi* e o *Plasmodium aviarium*, porque o conhecimento de seus ciclos vitais era fundamental para as campanhas de saneamento dirigidas por Evandro Chagas. No mesmo laboratório pesquisava-se também a bioeletrogênese do tecido cardíaco, por razões puramente acadêmicas.

O segundo laboratório a ser instalado foi o do próprio Chagas e de Bernard Gross do IPT. Pesquisavam a bioeletrogênese do *Eletrophorus eletricus* e iniciaram algumas práticas que se tornaram tradicionais no Instituto: a colaboração interinstitucional e o aproveitamento de estruturas biológicas características da ecologia nacional.

Nesse período, Chagas, junto a Luiz Simões Lopes, diretor do DASP, conseguiu que fosse criado o cargo de "técnico especializado", com um salário superior ao de professor-assistente, primeiro passo para a criação da carreira de pesquisador dentro da universidade. Acionando suas relações pessoais, conseguiu doações, em dinheiro ou em material, que ultrapassaram os parcos recursos disponíveis.

A organização interna do laboratório estava baseada no modelo de trabalho científico que Chagas observara no seu estágio europeu: valorização do contato pessoal entre pesquisadores, inclusive como forma de estimular a circulação das informações geradas nos vários laboratórios, e tolerância com a curiosidade, o ímpeto, o desconhecimento e até a arrogância dos pesquisadores novos, condições que considerava essenciais para a manutenção da vitalidade do ambiente e para o afastamento dos riscos de hierarquização e de burocratização excessivas. Procurava-se também estimular o trabalho multidisciplinar e criar uma estrutura de apoio ao pesquisador, não tanto em termos materiais, mas de intercâmbio científico. Segundo Chagas, o isolamento seria o maior perigo que ameaçava a ciência brasileira, ainda referida ao modelo do cientista solitário pesquisando, no seu laboratório particular, assuntos que considerava interessantes. Na opinião de Chagas, uma instituição científica se faz em primeiro lugar com

homens, depois com problemas, aparelhos e, finalmente, instalações. Essa visão opunha-se frontalmente à tradição brasileira de começar pelos edifícios, preenchê-los com aparelhos, contratar uma equipe e finalmente descobrir problemas que justificassem a sua existência. Assim, trabalhando em laboratórios improvisados em salas da Faculdade de Medicina, conseguiu formar um grupo aglutinado em torno do trabalho científico, dispensando qualquer controle de horário ou produtividade, dentro da idéia de que a ciência é uma atividade dotada de ritmo próprio sobre o qual não se pode interferir sem graves danos.

A comparação das duas experiências mostra uma série de pontos comuns e algumas importantes diferenças. Em comum existe a liderança pessoal de cientistas de sólida formação na tradição européia e de Manguinhos — Artur Neiva, Rocha Lima e Carlos Chagas Filho; de comum existe, ainda, uma intensa atividade de tipo político e institucional, que permite à instituição crescer e se desenvolver à margem do nivelamento geral promovido pelas burocracias governamentais e universitárias. De comum existe, finalmente, uma concepção avançada e audaciosa do papel da pesquisa básica e da natureza da atividade científica como atividade eminentemente intelectual.

O fato de o Instituto Biológico ser uma instituição supostamente aplicada, no entanto, terminaria por ter suas conseqüências. A personalidade de Rocha Lima, seu relacionamento pessoal com Fernando Costa, interventor em São Paulo e seu sogro, eram fatores que conseguiram, por algum tempo, defender o Instituto do período difícil que começou com o governo Adhemar de Barros. Na lembrança de Maurício Rocha e Silva, esse teria sido "um desastre completo: num determinado momento ele cortou os salários dos cientistas, tirou o tempo integral (...) e criou dificuldades para muita gente, que saiu da ciência e foi trabalhar na indústria". (Rocha e Silva, entrevista.) O efeito mais devastador da atuação de Adhemar foi, possivelmente, em relação ao Instituto Butantã, praticamente destruído pelo governador, que, segundo ainda lembra Rocha e Silva, colocou lá "um indivíduo que achava que ciência não tinha importância nenhuma e tinha era que fazer soros e vacinas. Foi o homem que desmantelou o Butantã, e eu, no Biológico, recebi alguns dos emigrados: Rosenfeld, Leal Prado..." (Entrevista.) O Biológico não receberia golpe tão violento, mas o afastamento de Rocha Lima, em 1949,

deixou o Instituto desprotegido e pôs fim a seu período áureo de existência. Rocha Lima viria a falecer alguns anos depois.

Em contraste, o período áureo do Laboratório de Biofísica ainda estaria por vir. A permanência, que ainda hoje perdura, da liderança de Chagas, a ausência de uma demanda por resultados a curto prazo, a capacidade de se manter como área de atividade independente do curso profissional, tudo isto permitiu que a atividade científica fosse se institucionalizando de forma progressiva no atual Instituto de Biofísica, reforçada ainda mais, nos últimos anos, pela generalização do apoio à pós-graduação e aos centros de pesquisa de alto nível. (Mariani, 1978.)

3. *O financiamento da pesquisa científica*

A necessidade de obter um apoio financeiro mais permanente para a pesquisa científica no país, que independesse de uma demanda prática a curto prazo, já era então objeto de preocupação, e Chagas tomou algumas iniciativas neste sentido, ainda que com pouco sucesso: "Em 1938 fui à Europa tentar me inteirar de como funcionava o Centre National de la Recherche Scientifique, sob a direção de Jean Perrin. O Centre havia sido fundado pelo casal Joliot-Curie no tempo da frente popular, e havia sobrevivido ao seu término. Trouxe então toda a documentação e procurei o ministro Gustavo Capanema, a quem expus a idéia, e ele se mostrou extremamente interessado. Esses documentos e essa idéia foram levados ao Palácio Guanabara e não tiveram o menor eco. Era um momento em que o presidente Vargas estava preocupado com problemas políticos oriundos do aparecimento do Estado Novo, e foi provavelmente a ocasião em que o ministro Capanema tinha menos prestígio junto ao governo Vargas, pelas suas naturais ligações com os intelectuais, considerados com certa desconfiança pelo grupo que cercava o presidente." (Chagas Filho, entrevista.)

Essa luta pela criação de um Conselho de Pesquisa e por formas institucionais de financiamento, nas quais os cientistas pudessem intervir, reflete uma modificação na estrutura da comunidade, na direção de uma maior coesão. De alguma forma, já se pensavam como cientistas e não como membros de tal ou qual instituto. Um pequeno relato de formas de financiamento por que

passou o trabalho científico no Brasil ilustra o caminho percorrido até o CNPq, que veio a ser fundado em 1951, no governo Dutra. É interessante notar que as modificações na organização da comunidade científica brasileira ocorreram também paralelamente às formas como era financiada a atividade dos pesquisadores.

No início do século, como se disse, a pesquisa era feita basicamente nos institutos, serviços e museus federais ou estaduais, com verbas votadas no orçamento da União ou do Estado. A remuneração recebida pelos pesquisadores é referida como "decente" por vários entrevistados, suficiente para quem quisesse levar uma vida metódica e regrada. A essa remuneração modesta somava-se a idéia firmemente assentada de que era um privilégio trabalhar na construção de um Brasil "civilizado", livre das mazelas causadas pelo "atraso" em que se vivia. Essa idéia é mais facilmente observável no campo das ciências ligadas à saúde pública, cujo baixíssimo nível era visto como causa e não conseqüência do referido atraso.

Essa certeza de estar trabalhando por uma causa nobre permitiu, por exemplo, à direção do Instituto Oswaldo Cruz manipular de forma não ortodoxa os rígidos orçamentos oficiais, com excelentes resultados para os trabalhos desenvolvidos. A "verba de Manqueira", ou "verba própria", durante mais de trinta anos subvencionou os postos instalados por Manguinhos no interior do país, custeou expedições e contrato de novos técnicos, além da compra de aparelhos e drogas que não podiam esperar pelos lentos trâmites das dotações orçamentárias. Esta verba era o resultado da venda das vacinas veterinárias produzidas pelo Instituto, cujas patentes tinham sido doadas pelos seus descobridores para a criação de um fundo livre do controle burocrático. Sua extinção, em 1938, quando o ministro Gustavo Capanema determinou que em Manguinhos só deveriam ser feitas pesquisas ou vacinas ligadas à medicina humana, provocou, segundo Herman Lent, Carlos Chagas e Olímpio da Fonseca, o fim de um período em Manguinhos: o de uma relativa autonomia orçamentária, essencial para o desenvolvimento do trabalho científico. O Instituto passou a depender exclusivamente das verbas federais, dentro do programa de centralização administrativa característico do Estado Novo. A medida alcançou repercussão não só pelo aspecto financeiro, mas também "moral"; os pesquisadores não puderam deixar de perceber que o período de Manguinhos como um lugar "especial",

"intocável", em função dos serviços que tinha prestado ou podia prestar ao país, chegara ao fim. É interessante notar que os setores de Manguinhos que mantiveram um bom ritmo de produção depois de 1938 foram os que recebiam uma outra "verba própria", inatingível pela burocracia governamental: a fornecida por Guilherme Guinle, industrial carioca, a Evandro Chagas, filho mais velho de Carlos Chagas, para a criação do SEGE — Serviço Especial de Grandes Endemias — que a redistribuía às equipes de helmintologia e hematologia, chefiadas respectivamente por Lauro Travassos e Walter Oswaldo Cruz.

A referência a Guilherme Guinle introduz o tema do apoio privado à pesquisa científica. A primeira notícia é de 1906, quando Cândido Gaffrée e Eduardo Guinle, diretores das Docas de Santos, contrataram Carlos Chagas para elaborar e pôr em ação um plano de combate à malária na região de Itatinga, no estado de São Paulo, onde estavam construindo uma hidrelétrica. Iniciou-se aí uma tradição de colaboração entre os dois empresários e alguns cientistas brasileiros, que continuou, de forma institucionalizada, através da Fundação Gaffrée Guinle, fundada em 1923, e particularmente com Guilherme Guinle, filho de Eduardo, que auxiliou inúmeros projetos científicos, não só na área da biologia como também da física.

Em *Homenagem a Guilherme Guinle*, coletânea de discursos proferidos por cientistas brasileiros no Instituto de Biofísica em julho de 1958, estão registradas as ocasiões em que o auxílio de Guilherme Guinle foi considerado fundamental na implantação ou desenvolvimento de determinadas linhas de pesquisa. Auxiliou o laboratório de Álvaro e Miguel Ozório de Almeida; criou com Carlos Chagas, pai, o Centro Internacional de Leprologia; subvencionou o SEGE, organizado por Evandro Chagas extra-oficialmente em Manguinhos; teve um papel fundamental no desenvolvimento do Laboratório de Biofísica, depois Instituto de Biofísica, fundado por Carlos Chagas Filho. Participou da edição de um *Livro de Homenagem*, reunindo os trabalhos dos irmãos Ozório de Almeida; da fundação, em 1940, da *Revista Brasileira de Biologia*. Colaborou com o Laboratório de Hematologia de Walter Oswaldo Cruz. Paulo de Gois, que também foi auxiliado por Guilherme Guinle no início de sua vida científica, refere-se a ele como "uma espécie de conselho de pesquisa particular, verdadeiro pioneiro e precursor desse órgão estatal". O patrocínio de Guilherme Guinle a essas e outras atividades científicas importantes é visto como

ainda mais significativo por representar uma alternativa eficiente aos financiamentos oficiais, que, além de escassos, vinham sempre envoltos em entraves burocráticos que representavam obstáculos, senão intransponíveis, pelo menos altamente desestimulantes.

O trecho final do discurso de Walter Oswaldo Cruz em *Homenagem a Guilherme Guinle* revela o ponto de vista dos cientistas a respeito do que seria o financiamento ideal: "A quem nos permitiu fazer uma ciência sem os entraves mesquinhos de burocracia obsoleta, adquirir livre de embaraços os indispensáveis acessórios aos meios de produção científica, a quem nos protegeu da volubilidade de administradores e assim nos permitiu fazer uma ciência alegre, a quem nos permitiu todas essas felizes prerrogativas, é com a mais profunda reverência que agradecemos."

E Guilherme Guinle, na sua resposta, explicita as suas razões de mecenas científico: "Achei-me na obrigação de aceitar esta honrosa homenagem, para poder aqui dizer que não há capital que dê melhores frutos a uma nação do que aquele que é posto à disposição dos jovens estudiosos e dos homens que, com inteligência, amor e liberdade, se dedicam à pesquisa científica."

Assis Chateaubriand foi um outro empresário que se interessou pela formação de pesquisadores brasileiros, embora de forma muito menos sistemática que Guilherme Guinle. Wladimir Lobato Paraense relata sua forma de contribuir para a formação de pessoal na área de biologia, em Recife.

"No começo de janeiro ou fim de dezembro, o professor Ângelo Magalhães, de patologia, a quem eu estava mais ligado, me disse: 'Olha, vieram umas bolsas de estudo para São Paulo. São quatro bolsas. Uma delas é para anatomia patológica, se você quiser... Foi o Assis Chateaubriand que inventou esse negócio. Uma coisa de pioneiro, o homem é formidável.' Ele era paraibano, mas formado em Pernambuco e interessado em melhorar o nível de ensino do Nordeste.

"Quatro de nós, indicados pela Faculdade, tínhamos que tomar um navio e ir para São Paulo. Mas aí não vinha o dinheiro, não vinha a passagem, não vinha nada, e o pessoal começou a ficar receoso... Fomos falar com o professor Arsênio Tavares. A bolsa já estava concedida, mas precisávamos viajar. Ele disse: 'Olha, o Chateaubriand, vocês não vão esperar que ele mande a passagem para vocês. Então, vamos fazer o seguinte: eu dou o

dinheiro para vocês comprarem as passagens e lá em São Paulo, quando vocês receberem o primeiro salário, vocês me pagam a passagem. Se não der em nada, vocês me avisam que eu mando a passagem de volta.'

"Fomos de navio e, chegando ao Rio, resolvemos procurar o Chateaubriand, na redação de *O Jornal* dos Diários Associados. (...) Duas horas da tarde ele estava lá, nós chegamos. 'Bom, quem são vocês?' 'Nós somos os bolsistas.' 'Que bolsistas?' 'Lá de Recife.' 'Mas o que é, que bolsa é essa? Bolsista de quê?' Aí o colega mais velho disse: 'Bom, o Dr. Arsênio Tavares, o senhor mandou...' 'Ah, certo, aquela bolsa lá de São Paulo? Vocês estão aqui no Rio? Eu não fazia idéia. Aqueles bolsistas de São Paulo!' Aí perguntou para o mais velho: 'Como é seu nome?' 'Durval Luceno.' Aí ele bateu no telefone: 'Chama o Gervásio Seabra.' Era um capitalista de tecidos, cavalos de corrida, um ricaço. Aí ele disse: 'Gervásio, temos aqui uma pessoa, um jovem que eu chamei para estudar em São Paulo, uma bolsa, você... Aquela renovação que nós vamos fazer,' — o homem não sabia de nada —, 'aquela renovação do corpo docente com matérias básicas, isso é uma coisa muito importante para o país. Você vai pagar a esse rapaz um conto de réis por mês durante um ano. Bem, faz o seguinte, mande depositar doze contos de réis para o ano inteiro e ele vai ficar um ano aí.' Olhou para o segundo e disse: 'Como é seu nome?' 'Fulano de tal.' Outro capitalista, a mesma história. Eu fui o terceiro: 'Como é seu nome?' 'Wladimir Lobato Paraense.' Era o Wolf Klabin. Era o Klabin o meu protetor. Foi quem assumiu meu compromisso. O quarto era outro. Aí ele disse: 'Está pronto, podem ir para São Paulo.' Sem mais nem menos, assim, como se resolve uma vida não é?" (Lobato Paraense, entrevista.)

Em um sistema em que os recursos disponíveis eram tão imprevisíveis, é óbvia a impossibilidade de os cientistas se organizarem como uma comunidade relativamente autônoma. Além do mais, a própria visão do que seria a ciência era bastante diferente da atual. Segundo Frota Moreira, "a atividade científica nessa época era essencialmente cultural, pouca gente pensava na pesquisa científica — no Brasil e talvez na maior parte dos países — como um instrumento para se atingir o poder, a riqueza, o desenvolvimento. Essa influência da pesquisa científica e do conhecimento científico no poder econômico, no poder militar, no poder

de um modo geral é uma coisa relativamente nova, porque foi preciso uma bomba atômica, que surgiu de um conhecimento que na época era considerado essencialmente básico e de pesquisa pura. (...) Embora houvesse vários exemplos da importância da pesquisa científica, do conhecimento científico, da tecnologia para o desenvolvimento de um país, é espantoso que não havia essa conotação explícita..." (Frota Moreira, entrevista.)

Portanto foi preciso a combinação de uma série de fatores internos e externos à comunidade científica para que fosse finalmente criado, em 1951, o Conselho Nacional de Pesquisa, primeiro órgão brasileiro com o fim específico de estimular a produção científica. Esses fatores seriam, internamente, o amadurecimento do grupo em atividade, que se tornou capaz de reivindicar melhores condições em cima de serviços prestados e a prestar; e, externamente, a conjuntura nacional e internacional que explicitou o peso que a ciência, principalmente a física, passou a ter em termos de desenvolvimento e soberania nacional. É unânime entre os cientistas entrevistados a afirmação de que o Conselho modificou o quadro da ciência no Brasil: "Antes da criação do CNPq, só podiam fazer ciência pessoas como Álvaro e Miguel Ozório, que tinham recursos próprios. Além do mais, a incitação à pesquisa só se encontrava no meio de uma certa intelectualidade. Não havia nenhum tipo de divulgação. O Conselho veio modificar o panorama da ciência no Brasil, do mesmo modo que a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP, porque transformou o que era uma ciência de amadores numa ciência de profissionais." (Chagas Filho, entrevista.)

Além das fontes governamentais e privadas, foi importante, na experiência brasileira, o papel de fundações norte-americanas e, principalmente, da Fundação Rockefeller.

4. *A Fundação Rockefeller e o início das contribuições internacionais para o Brasil*

A Fundação Rockefeller foi criada em 1909 com o objetivo de "promover o bem-estar e o avanço da civilização dos povos dos Estados Unidos, seus territórios e possessões e de países estrangeiros na aquisição e disseminação do conhecimento, na prevenção e alívio do sofrimento e na promoção de todos e quaisquer

elementos do progresso humano". (Shaplen, 1964, p. 6.) Foram-lhe destinados 50 milhões de dólares em ações da Standard Oil Company of New Jersey.

Anteriormente, haviam sido criadas três instituições, de certa forma precursoras da Fundação: The Rockefeller Institute for Medical Research, em 1901; em 1903, The General Education Board, com o objetivo de promover a educação nas ciências naturais, na agricultura e nas humanidades e artes, em particular no Sul dos Estados Unidos, e The Rockefeller Sanitary Commission, com o objetivo de erradicar a ancilostomíase nos estados do Sul, em 1909.

O sucesso da Rockefeller Sanitary Commission na erradicação da ancilostomíase acabou por levar a recém-criada Fundação a concentrar sua atuação na saúde pública e medicina, adotando um programa "para o avanço da saúde pública através da pesquisa e educação médicas" (Shaplen, 1964, p. 19) a ser realizado pela International Health Commission. Esta comissão foi transformada no International Health Board em 1916, com o objetivo original de "estender a outros países e povos o trabalho de erradicação da ancilostomíase (...) com o estabelecimento de agências para promoção de sanitarismo público e a difusão do conhecimento da medicina científica", depois ampliado para combater outras doenças como a malária e a febre amarela. Outra parte do programa visava ao desenvolvimento de um sistema de medicina moderna com o estabelecimento de escolas de saúde pública nos EUA e no exterior, conjugado com um sistema de bolsas de estudos para estudantes do mundo inteiro.

Após a Primeira Guerra Mundial, a Fundação e o General Education Board criaram um programa de apoio às escolas médicas na América Latina, Oriente Médio e Sudeste Asiático, a fim de melhorar o nível do ensino médico.

Em 1916, o International Health Board enviou duas comissões médicas à América Latina (Equador, Peru, Colômbia, Venezuela e Brasil). A primeira comissão visava pesquisar as condições da febre amarela a fim de determinar os pólos de infecção e as medidas necessárias para erradicação da doença. A segunda visava identificar centros de educação médica e de saúde pública no Brasil que pudessem ser apoiados.

Os entendimentos com a Faculdade de Medicina de São Paulo iniciaram-se em 1916, na gestão de Arnaldo Vieira de

Carvalho, com o fim de implantar as cátedras de higiene e de anatomia patológica, além de propiciar a vinda dos professores Oscar Klotz e Robert Lambert para a de anatomia e S. T. Darling e Wilson Smilie para a de higiene. O acordo previa que a Faculdade e a Fundação manteriam as cátedras conjuntamente durante o período de cinco anos, após o qual sua manutenção ficaria a cargo do governo brasileiro, fornecidas bolsas de estudos a dois médicos brasileiros — Geraldo Horácio de Paula Souza e Borges Vieira — para especialização na Johns Hopkins School of Hygiene and Public Health e posterior retorno ao Brasil. Tempo integral e *numerus clausus* foram duas exigências da Fundação para efetivar o auxílio, o que obrigou a Congregação da Faculdade a reformar o regulamento e a submeter as modificações ao Congresso estadual para aprovação.

O auxílio foi utilizado para construção dos laboratórios de anatomia, fisiologia, química, patologia e higiene, com compromisso do governo de construir um hospital e dependências para a administração. Posteriormente houve um outro auxílio para a construção de um novo edifício para a Faculdade. Em 1924, a cátedra de higiene adquiriu autonomia funcional, desdobrando-se no Instituto de Higiene, que em 1945 transformou-se na Faculdade de Higiene e Saúde Pública, que funcionava como uma especialização sanitária na formação médica. (Prado, 1958, p. 790, 794 e 795.) Outro centro apoiado foi a Faculdade de Medicina de Belo Horizonte, onde foi criada uma cátedra de patologia e concedida uma bolsa para treinamento nos EUA a Carlos Pinheiro Chagas, considerado o primeiro bolsista brasileiro da Fundação, o qual assumiu a cátedra na volta. (Ernani Braga, entrevista.)

A primeira comissão médica visava combater a febre amarela. A convite do governo federal, decidiu também combater a ancilostomíase, montando uma rede de 25 postos em onze estados, durante os seus cinco anos de atuação. A colaboração previa que os recursos para a campanha seriam fornecidos eqüitativamente pelo estado, pela cidade, pelos proprietários locais e pelo International Healt Board. Em 1917, o governo do estado do Rio decreta o estabelecimento de um serviço para prevenção da ancilostomíase no Departamento Nacional de Saúde Pública, e inicia campanha no estado, fornecendo técnicos, locais adequados para as equipes e transporte do material, sendo que o International Health Board supria somente remédio e microscopistas. No final de 1924, havia uma rede de 122 postos em vinte estados. Em São Paulo, as investigações sobre a incidência de ancilostomíase eram realizadas pelos professores da cadeira de higiene da Faculdade de Medicina de São Paulo, em colaboração com a equipe sanitária do International Health Board. (Fundação Rockefeller, relatórios de 1916 a 1924.)

Como desdobramento da campanha da ancilostomíase, iniciou-se a criação de serviços municipais de saúde — inicialmente nos estados de São Paulo e Minas Gerais, estendendo-se depois para outros estados — para atendimento médico-sanitário da população rural. O trabalho de rotina desses postos era realizar inspeções sanitárias, exames de laboratório, tratamento de ancilostomíase e vacinações, sendo a equipe formada de uma médica, uma enfermeira, um inspetor sanitário e um auxiliar administrativo.

A montagem desse programa de saneamento — para a qual foi imprescindível a colaboração de Carlos Chagas, pai, que acumulava as funções de diretor de Saúde Pública e do Instituto Oswaldo Cruz — iniciou o período de apoio da Fundação a Manguinhos, com a vinda, para a seção de anatomia patológica do Instituto, do Dr. Bowman C. Crowell, do Hospital de Bellevue de Nova York, um patologista com experiência em nosologia tropical, que passou a orientar os trabalhos dos patologistas de Manguinhos, entre eles Magarinos Torres, César Guerreiro, Oswino Pena e Carlos Burle de Figueiredo. Esta colaboração intensificou-se com o recrudescimento da febre amarela em 1928. (Fonseca, 1974, p. 73.)

A campanha contra a febre amarela inicia-se em 1923, em um programa de cooperação entre o governo brasileiro e o International Health Board, que levou à criação, já em 1928, do Serviço de Profilaxia da Febre Amarela, sendo o país dividido em duas seções geográficas — a do Norte, com sede em Salvador, dirigida diretamente pela Fundação. No Rio, a campanha era realizada diretamente pelo Departamento Nacional de Saúde Pública em associação com pesquisadores de Manguinhos.

Os trabalhos de profilaxia e controle da febre amarela prosseguiram pelos anos 30 nas regiões atingidas, até ser obtido um nível de controle satisfatório. Em 1932, uma equipe mista de pesquisadores de Manguinhos e da Fundação descobriu no vale do Canaã, Espírito Santo, a febre amarela silvestre, semelhante, do ponto de vista clínico, patológico e imunológico, à forma transmitida pelo mosquito *Aedes aegypti*, mas com uma epidemiologia diversa. Isto significava que vastas áreas do interior do Brasil eram

focos endêmicos permanentes de febre amarela, e que a epidemia de 1928 nas cidades da costa tinha sido causada pela transferência acidental do vírus da floresta para a cidade, onde havia o mosquito *Aedes aegypti*, que disseminou então a doença. Para a prevenção da doença, a única possibilidade existente era imunizar as populações suscetíveis através da vacinação. (Ernani Braga, entrevista.)

Em 1937 foi criado o Laboratório da Febre Amarela em Manguinhos, com apoio da Fundação, para pesquisas específicas em febre amarela, além dos exames histopatológicos rotineiros de casos de doença. Segundo Mário Vianna Dias, este laboratório estava absolutamente concentrado num trabalho rotineiro em febre amarela, não lhe sendo permitido trabalhos em outras áreas. (Vianna Dias, entrevista.)

Nos anos posteriores a 1930, a seca e os ventos espalharam o *Anopheles gambiae*, o mais perigoso transmissor da malária, pela costa do Nordeste até que, em 1937, a Seção de Viscerotomia do Serviço da Febre Amarela encontrou evidências de malária na região do vale do Jaguaribe, Ceará. A disseminação da doença foi tão rápida que, em 1938, Evandro Chagas e a equipe do Serviço Especial de Grandes Endemias encontrou praticamente toda a população rural dos vales do Ceará infectada. Em pouco tempo, no vale do Jaguaribe havia 100 mil casos e 14 mil mortes.

Em 28 de outubro, uma equipe médico-sanitária do Serviço da Febre Amarela, com membros da IHD e funcionários brasileiros, chegou ao Ceará para dar início ao treinamento de pessoal, à instalação de postos para tratamento de doentes, a investigações epidemiológicas e ao controle antivetor. (Soper e Wilson, 1943, p. 84 a 86.)

A 11 de janeiro de 1939 foi assinado o decreto-lei n.º 1.042, criando o Serviço de Malária do Nordeste, e a 31 de janeiro de 1939 foi assinado um contrato entre o representante da Fundação, Fred L. Soper, e o ministro da Educação e Saúde, Gustavo Capanema, estabelecendo a absorção do Serviço de Obras contra a Malária no Nordeste e permitindo o intercâmbio de pessoal e material com o Serviço da Febre Amarela. À Fundação cabia a direção e a administração do Serviço da Malária, delegadas pelo governo federal, além de todas as decisões concernentes à contratação de pessoal, sujeitas à aprovação do Ministério. (Cf. Picaluga e outros, 1977, p. 79.)

Em meados de 1930, nos Estados Unidos, houve reorientação da estratégia de ação da Fundação, que passou a privilegiar a ciência pura, o treinamento em pós-graduação, o desenvolvimento institucional e o trabalho na universidade. Esta reorientação tornou imperativa a criação de comitês científicos com especialistas eminentes vinculados às cinco divisões da Fundação: a Divisão de Saúde Internacional, atuando em campanhas sanitárias internacionais; a Divisão de Ciências Médicas, atuando basicamente em fisiologia, medicina industrial e psiquiátrica; a Divisão de Ciências Naturais, atuando em biologia e física; a Divisão de Ciências Sociais, atuando em relações internacionais, economia e administração pública; e a Divisão de Artes e Humanidades, atuando em arqueologia e estudos sobre cultura clássica. (Cf. Nielsen, 1972.)

No Brasil, o início do apoio à pesquisa científica se dá quando, com a guerra, a Fundação deixa de poder continuar atuando na Europa, e transfere para a América Latina um de seus especialistas, Harry M. Miller, biólogo de formação. O trabalho de Miller consistia essencialmente em identificar pesquisadores promissores que reunissem tanto condições intelectuais como institucionais para seus trabalhos, e proporcionar-lhes bolsas de estudo, equipamentos e recursos para a visita de professores visitantes. Ao mesmo tempo, desenvolvia trabalho junto a autoridades brasileiras para assegurar contrapartidas de apoio para os recursos que a Fundação proporcionava. A Faculdade de Filosofia da USP foi particularmente beneficiada por este apoio, em especial nos setores de genética, física e química.

O apoio à atividade científica nunca chegou, no entanto, a dar a tônica da atuação da Fundação Rockefeller no Brasil, pelo menos do ponto de vista orçamentário. Ela praticamente cessa a partir de 1965, quando o próprio governo brasileiro começa a dedicar mais recursos para a atividade científica.

As diferentes ênfases a partir de 1930 podem ser vistas no Quadro 1. A área de saúde pública é praticamente exclusiva até o período da guerra, quando começa um apoio ainda tímido às ciências naturais e à Escola de Sociologia e Política de São Paulo. A partir daí o apoio à atividade científica aumenta progressivamente, assim como o apoio à área médica e de agricultura. No período da Aliança para o Progresso, de 1955 a 1960, a presença da Fundação no Brasil aumenta, com ênfase nas áreas aplicadas de medicina e agricultura. Ela decai a partir daí e, na década de 70, limita-se a apoiar programas ligados à área social, a partir de sua sede regional em Salvador, Bahia.

QUADRO 1. **Contribuições da Fundação Rockefeller para a pesquisa e ensino superior no Brasil, 1932-1975** (dólares, valores correntes).

Ano	Saúde pública	Medicina	Ciências naturais	Ciências sociais	Agricultura	Outros	Total
1930-35	1.719.503	—		—	—	—	1.719.503
1936-40	1.117.426	—		—	—	—	1.117.426
1941-45	634.652	—	6.064	10.000	—	10.500	661.216
1946-50	392.504	—	80.960	5.000	18.102	40.925	537.491
1951-55	49.629	224.073	84.299	—	265.283	76.366	699.650
1956-60	190.128	1.466.228	592.214	286.234	955.883	144.180	3.634.867
1961-65	127.861	411.866	419.491	8.500	345.761	49.717	1.365.156
1966-70	319.996	37.000	235.837	2.000	168.975	—	611.708
1971-75	11.928	—	—	450.715	—	—	462.643

Fonte: Calculado a partir dos Relatórios Anuais (de 1931 em diante) da Fundação Rockefeller. (Cf. Pereira, 1978).

5 *Sumário*

O padrão de carreira dos cientistas brasileiros até aqui descrito pode ser caracterizado por três aspectos: primeiro, existe uma iniciação à ciência, proporcionada pelo ambiente familiar ou por um contato precoce com professores particularmente estimulantes. Chama a atenção o fato de que a quase totalidade dos cientistas formados até a década de 30 haviam tido esta iniciação ainda na adolescência, se não na infância. Eles já entravam na universidade com objetivos bem definidos, ainda que tivessem pouca noção da forma pela qual suas carreiras pudessem ser encaminhadas. As Escolas de Medicina eram o único caminho possível para o jovem que desejasse, naquela época, seguir uma carreira em biologia; é surpreendente ver quantos destes, no entanto, tinham plena consciência deste fato e seguiram seus cursos, desde o início, sem nenhuma intenção de exercer a profissão.

O segundo aspecto é o acesso a uma instituição de pesquisa de boa qualidade. Manguinhos, a Faculdade de Filosofia da USP, a Universidade do Distrito Federal, o Laboratório da Produção Mineral no Rio de Janeiro, o Instituto Ezequiel Dias em Belo Horizonte, o Instituto Biológico em São Paulo, estas e algumas poucas outras instituições eram os únicos locais em que uma carreira científica, esboçada na adolescência, poderia ganhar forma. Aqui, foi fundamental a habilidade de algumas pessoas e instituições em conseguir recursos extraordinários, privados ou públicos, para financiar centros cujos méritos eram pouco ou nada reconhecidos e escapavam aos padrões usuais do serviço público.

A escolha das vocações, ou das linhas de trabalho a serem seguidas, dependia estreitamente da disponibilidade de lugares de trabalho e da orientação recebida por pesquisadores mais experientes. Dificilmente, o futuro cientista podia escolher seu trabalho, a não ser, evidentemente, na escolha muito geral de sua área de interesse.

O terceiro aspecto, finalmente, é a possibilidade de treinamento no exterior. A Fundação Rockefeller teve papel importante em permitir o acesso de brasileiros a universidades norte-americanas, e isto foi aproveitado tanto pelos que se formavam na área biomédica quanto, mais tarde, por outros cientistas da USP e de outras instituições. Em contato com grandes centros, os cientistas brasileiros recebiam, inevitavelmente, o choque do contraste entre

as condições de trabalho e os valores e motivações de um outro ambiente. É possível que, de volta ao país, alguns fizessem carreira baseados no estoque de conhecimentos e formas de trabalho que, um dia na juventude, tiveram a ocasião de adquirir. Outros, no entanto, tratavam de reproduzir no Brasil, da forma que lhes fosse possível, o ambiente e as formas de trabalho equivalentes ao que haviam aprendido, sem perder os contatos com a comunidade científica mais ampla. Estes, sem dúvida, os mais bem sucedidos.

É importante considerar a questão de se a importação de padrões de trabalho e valores de sistemas sociais tão diferentes do brasileiro não teve efeitos negativos no país. A importância e o sucesso das campanhas sanitárias lideradas pela Fundação Rockefeller, do ponto de vista humanitário, são indiscutíveis. A organização do ensino da medicina de acordo com o modelo norte-americano pode ser mais debatida. (Pena, 1977.)

Em tese, teria sido possível adotar um outro modelo de organização da medicina, sem renunciar aos conhecimentos proporcionados pelo acesso aos centros de pesquisa mais importantes. Na prática, no entanto, isto exigiria uma consciência clara de formas alternativas de organização do sistema de saúde e um empenho definido das autoridades governamentais brasileiras em implantá-las. Na falta disto, prevaleceu a importação, não só da ciência que se desenvolvia nos Estados Unidos — o que era inevitável, dada a importância crescente daquele país como centro científico internacional —, mas também de padrões e sistemas profissionais cuja eficácia agora começa a ser questionada. Raciocínio semelhante pode ser aplicado para outras áreas do conhecimento.

Dada a natureza da atividade científica contemporânea, a existência de um fluxo constante de estudantes, pesquisadores e professores entre o Brasil e os centros científicos internacionais é algo absolutamente necessário e inelutável, sob pena de isolamento e estagnação. Seria ilusório supor que, uma vez treinada uma primeira geração, as demais não necessitariam desta experiência. Problemas eventualmente trazidos pelo contato próximo com formas de trabalho e instituições estrangeiras não são peculiares à área científica e técnica, uma vez que se dão em uma sociedade altamente permeável a influências e contatos internacionais e exigem soluções que tenham esta realidade em conta.

CAPÍTULO 9

TRÊS BASES DA CIÊNCIA MODERNA NO BRASIL: A FÍSICA, A QUÍMICA E A GENÉTICA

1. *Gleb Wataghin e a física de raios cósmicos*

Das instituições inovadoras da década de 30 surgiram as bases da ciência moderna no Brasil. Este capítulo pretende examinar este surgimento com algum detalhe, destacando, para isto, três das tradições científicas mais importantes do país, a física, a química acadêmica e a genética. Elas não esgotam, evidentemente, tudo que havia ou se iniciava: a complexidade crescente do país torna difíceis ou impossíveis inventários abrangentes como os que foram esboçados para as décadas anteriores. Uma das razões para a seleção destas três áreas é que elas têm, em comum, o fato de terem adquirido impulso e importância dentro da Universidade de São Paulo. Isto nos permite ver, mais de perto, o verdadeiro impacto daquela experiência.

Gleb Wataghin, físico italiano de origem russa, foi um dos principais cientistas trazidos por Teodoro Ramos para a Faculdade de Filosofia da USP e criador da tradição mais importante de pesquisa física. (Para uma descrição e análise mais ampla dos desenvolvimentos da física no Brasil, veja Pinto, 1978.)

Em abril de 1934, Wataghin foi convidado por Teodoro Ramos para vir ao Brasil, através de Francesco Cerelli, da Academia de Ciências da Itália, e de Enrico Fermi. Francesco Cerelli havia estado anteriormente em São Paulo de passagem para a Argentina, sugerindo a Armando de Salles a criação de uma escola onde a atividade científica pudesse ser desenvolvida paralelamente às escolas profissionais nos moldes das universidades italianas. Segundo Wataghin, "(. . .) Cerelli indicou um matemático: Luigi Fantappié, moço que naquela época ganhou o lugar de catedrático, com 29 anos, e que foi muito bom professor. Dele vou falar mais tarde. E Fermi, Enrico Fermi. (. . .)" Foi exatamente por intermédio do Fermi que se deu a indicação do nome de Wataghin a Teodoro Ramos. Nas palavras do próprio Wata-

ghin: "E o Fermi disse: 'Olha, em Turim existe Wataghin. Experimente perguntar se ele vem.' E me fez saber dessa indicação indiretamente. (. . .) Confesso que a primeira resposta minha foi não, porque 'não conheço o Brasil e não quero me isolar'. (. . .) 'Não conheço o Brasil, começo agora a trabalhar. . .' (Já começava a trabalhar cientificamente.) 'Não vou mudar!' Depois chegaram as insistências, até que o Teodoro Ramos me convidou para Roma. Fomos a um célebre restaurante de Roma — na Via de la Scrofa — onde o macarrão se comia com colher e garfo de ouro puro." (Wataghin, entrevista.)

Wataghin nasceu em Odessa, União Soviética, em 1899, tendo completado seu curso secundário em 1918. Filho de engenheiro e oficial do exército czarista, saiu da União Soviética para a Itália, com a família, em 1919. Em Turim, trabalhou como tradutor de russo para esperanto, deu aulas de latim e de matemática, trabalhou na indústria cinematográfica. Em 1922 tornou-se doutor em física pela Universidade de Turim, sendo contratado como assistente da Escola Politécnica dessa universidade em 1924, depois de ter demonstrado sua capacidade de trabalho na área de mecânica estatística. Em 1927 assistiu à Conferência Internacional de Como, onde entrou em contato com a elite da física da época: Niels Bohr, Heisenberg, Pauli, Dirac, Fermi, Schrödinger, Oscar Klein, Rasetti. Em 1930, publicou artigo no *Zeitschrift für Physik*, onde sugeria a existência de um comprimento mínimo fundamental nos choques entre partículas no qual deveriam agir outros tipos de forças nucleares, idéia que foi discutida no Congresso Solvay daquele ano, e sobre o qual manteve correspondência com Enrico Fermi. A partir de 1931, iniciou estudos sobre raios cósmicos, linha de trabalho iniciada em 1921 por Millikan, nos Estados Unidos, e continuada por Arthur Compton, como parte das pesquisas relativas a partículas subatômicas e de altas energias. Em 1933, Wataghin viajou pela Europa, passando alguns meses com Lord Rutherford em Cambridge e algumas semanas em Copenhagen, com Bohr, experiências que marcariam fortemente sua vida de cientista.

"Tenho lembrança particularmente de dois fatos da vida de Cambridge. Aos domingos, duas ou três vezes, fui convidado pelo professor Rutherford a tomar chá na casa dele, onde aparecia gente de todo o mundo. Conheci o Geiger, fiz amizade com Dirac. Essas reuniões do chá me permitiram dar uma olhada na sociedade inglesa, que naquela época era considerada das mais selecionadas. Tinha não somente cientistas, mas também senhoras. Foram reuniões de extremo interesse e utilidade para mim.

"A segunda coisa que quero recordar foi uma série de reuniões, uma por semana, no chamado Clube Kapitza. Kapitza foi colaborador de Rutherford — era cidadão soviético. Ele tinha quatro ou cinco anos mais do que eu, de forma que naquela época tinha uns 36 ou 37 anos. Ele recebeu uma bolsa de estudos do governo soviético, parece que em 1921 ou 1922 — não estou certo da data —, e o seu primeiro sucesso foi a criação de campos magnéticos muito intensos num breve período de tempo, porque ele fazia curto-circuito de grandes máquinas e conseguia, no momento do curto-circuito, lançar nos solenóides um campo. Não precisava de ferro, porque o campo magnético era muito intenso. Com Kapitza — sou russo de origem, como ele —, fiz amizade, joguei muito xadrez com ele. Penso que a maioria dos jogos ele ganhou. Mas não era isso que contava. Contava a amizade, as conversas. (. . .)" (Wataghin, entrevista.)

Após a experiência de Cambridge, Wataghin seguiu para Copenhagen: "Cheguei a Copenhagen e, pela primeira vez, encontrei o Niels Bohr. Tinha o Heitler, Heisenberg, Pauli. . . Bohr me convidou para expor minhas idéias, Pauli foi presidente da reunião, *chairman*. Todos foram muito contra as minhas idéias, porque eu, naquela época, estava pensando que devia ter uma produção múltipla em raios cósmicos. (. . .) A única pessoa que, naquela época, me confortou foi Niels Bohr, que, depois da reunião, quando eu estava sozinho, me convidou e disse: 'Olha Wataghin, não fique tão desesperado por estas críticas' (eles diziam: *'you are dreaming, that's wrong, and so on'*). 'Eu penso que somente não estamos preparados'."

Em seguida Wataghin foi a Leipzig, onde atuava Heisenberg, num momento de grande surto de atividade. "Ali encontrei o Jordan, o Debye, o Max Born — que chegava lá — e também o Ettore Majorana, mocinho que me pareceu, como era realmente, um verdadeiro gênio. Ilustrava um pouquinho o ambiente de camaradagem, de amizade que existia naquela época entre os cientistas. Quero ilustrar que eu era desconhecido. A gente de Leipzig e Copenhagen sabia somente de um Congresso Solvay de 1930, em que propus. (. . .)" (Wataghin, entrevista.)

A proximidade de Wataghin, ainda que como iniciante, do grupo de cientistas que lançava, naquela época, as bases da física

atômica, seria fundamental para o sucesso de seu trabalho posterior no Brasil. Sua vinda para o Brasil se explica, entre outras coisas, pelo fato de que suas perspectivas de carreira, na Itália, não pareciam promissoras; pelo fato de que o contrato inicial era de somente seis meses, e porque o salário inicial era compensador, três contos de réis. (O governo italiano tinha interesse na vinda de professores para a Universidade de São Paulo, em um esforço de promoção cultural que, na época, não se distinguia da propagação ideológica do fascismo. Luigi Fantappié, aparentemente, era o líder político destes professores e voltou à Itália com a guerra. Wataghin, no entanto, ficou no Brasil, renunciando a seus vínculos com a Itália.) Finalmente, seu contrato de trabalho previa uma viagem anual à Europa, que foi feita enquanto a situação internacional o permitiu.

Aqui chegando, Wataghin iniciou seus trabalhos numa sala do terceiro andar da antiga sede da Escola Politécnica na avenida Tiradentes. Segundo seu próprio relato, "chegando no Brasil, eu e Fantappié, nos pediram para fazer o curso completo. Fantappié fazia todas as matemáticas. Eu fazia a física experimental e teórica e a mecânica teórica, o que já era muita coisa. Fazíamos bastante aulas. Além disso me disseram: é preciso criar um laboratório experimental. As minhas simpatias pessoais foram sempre para a teoria. A coisa por onde eu podia começar, que me interessava, eram os raios cósmicos, as altas energias. Para isto, precisava um pouco de laboratório". (Wataghin, entrevista.)

Mais do que um simples curso, Wataghin trouxe para o Brasil uma nova mentalidade. Com a unificação em 1934 dos cursos básicos da Faculdade de Filosofia e da Politécnica no campo das ciências físicas e matemáticas, teve Wataghin como seus primeiros alunos os estudantes dos cursos de engenharia da Universidade, dentre os quais estavam Marcelo Damy de Souza Santos, Mário Schenberg, Júlio Rabim, Cândido da Silva Dias e Cavalcanti Albuquerque.

Entre 1934 e 1942, Wataghin deu início a duas linhas de pesquisa, uma de física teórica e matemática, com Mário Schenberg, Abraão de Morais e Walter Schutzer, e outra de física experimental no campo de raios cósmicos, com Marcelo Damy, Paulus A. Pompéia e Y. Monteux.

Mário Schenberg veio para São Paulo de Recife, por orientação de Luís Freire, de quem tinha sido aluno. Logo se revelou um talento excepcional em matemática e física teórica e, em 1936,

foi trabalhar com Enrico Fermi, retornando ao Brasil em 1938. Segundo lembra Wataghin, Schenberg "voltou para o Brasil transformado. Recebeu do ambiente — porque tinha muito ambiente, muito intercâmbio — o que eu não podia dar a ele sozinho. E aí começamos a trabalhar juntos. Aí eu recebi um colaborador sério. Ele me fez um bonito trabalho sobre raios cósmicos e depois começou a trabalhar um pouquinho no sentido de Dirac, de eletrodinâmica, querendo fazer uma nova eletrodinâmica, como fez Dirac. Mas ele aprendeu muito em Roma. Na mesma época, decidi que a melhor coisa para o Brasil era formar aquele pouco que eu podia dar e depois mandar logo embora". (Wataghin, entrevista.)

Em 1939, Schenberg foi convidado por Gamow, que aqui esteve a convite de Wataghin, para ir aos Estados Unidos. Em 1940, Schenberg trabalhou primeiramente com Gamow em Washington e depois com Chandrasekhar em Yerkes. Conta Wataghin que "Schenberg seguiu, porque eu pedi uma bolsa de estudos para ele, através da Academia de Ciências. Seguiu e trabalhou um ano com Gamow, onde fez seu maior trabalho, trabalho Gamow-Schenberg sobre o chamado Processo Urca, no campo da astrofísica." (Wataghin, entrevista.)

Com relação à física experimental, cumpre notar que Wataghin era considerado um físico teórico, graças a seu trabalho sobre o *cut off* relativístico. De 1934 a 1936, já no Brasil, publicou trabalhos teóricos que versavam sobre a mecânica estatística das partículas leves em temperaturas elevadas e sobre a eletrodinâmica quântica relativística, não tendo desenvolvido trabalhos experimentais. Mas, segundo Damy, "Wataghin sempre foi, fundamentalmente, um físico teórico muito voltado para a parte experimental; quer dizer, um físico teórico que tinha a visão exata de que a teoria tinha de ser baseada em fatos, porque a física é uma ciência natural. Então, em lugar de se preocupar apenas com fórmulas e com a leitura de livros, ele queria ver os fatos, e mesmo no seu currículo ele já havia feito uma série de trabalhos experimentais. Mas ele não era, fundamentalmente, um experimentalista; não era um homem de projetar aparelhos, construir aparelhos, ajustar aparelhos para a observação. Sua contribuição era na análise dos resultados e no planejamento das experiências." (Entrevista.)

Em 1937, Damy, tendo abandonado a engenharia pela física, se formou e foi convidado por Wataghin para ser seu assis-

tente. Segundo lembra, "comecei a trabalhar então com Wataghin, em problemas relacionados com raios cósmicos. Eram problemas que envolviam tecnologias muito especiais; por exemplo, todo o equipamento de observação era baseado na eletrônica, em circuitos eletrônicos. Os detectores da radiação eram os famosos contadores Geiger-Müller, que, na ocasião, eram mal conhecidos. Mas tanto circuitos eletrônicos para detecção de radiação quanto os contadores eram inexistentes no mercado. Um físico tinha que construir e projetar seus circuitos, construir com as suas mãos os seus detectores e depois pô-los em funcionamento para fazer pesquisa. (...) No grupo que foi organizado pelo professor Wataghin, eu tinha a responsabilidade pela construção dos contadores, o planejamento e a construção dos circuitos, além de participar das pesquisas. Assim iniciamos, em 1937, a construção de detectores e dos circuitos, no meio de dificuldades imensas. Todo o trabalho era feito por nós". (Entrevista.)

Em 1938, a física dos raios cósmicos tomou grande impulso com a vinda de Giuseppe Occhialini para o Brasil, a convite de Wataghin, que sabia das dificuldades que ele encontrava na Itália por suas convicções antifascistas.

Occhialini havia-se doutorado com Blackett, em Cambridge, onde se fizeram descobertas fundamentais não apenas na técnica de detecção de partículas em raios cósmicos, como também de novos fenômenos e de sua interpretação. Segundo Damy, "(...) ele trouxe para o Brasil toda aquela tradição da física experimental que se iniciou na Inglaterra, sobretudo com o professor J. J. Thomson e Rutherford." (Damy, entrevista.)

Juntamente com Damy e Wataghin, Occhialini começou a programar uma série de experiências sobre raios cósmicos baseadas no *cut off* relativístico e no princípio da unitariedade (lei de conservação das probabilidades). Estas experiências visavam detectar o que Wataghin chamou de "produção múltipla de mésons".

No final de 1938, Damy recebeu do Conselho Britânico uma bolsa de estudos, graças às boas relações que Wataghin mantinha com os funcionários desse departamento, e seguiu para Cambridge. Segundo suas próprias palavras, "(...) na Universidade de Cambridge trabalhei sob a direção geral de *Sir* Henry Bragg, William Lawrence Bragg, filho de Henry Bragg e que era, como o pai também, Prêmio Nobel de Física. O professor William Bragg era especialista em raios X, de modo que, apesar de ser meu diretor de pesquisas, eu tinha um supervisor de pesquisas que

era o professor Carmichael. O professor Carmichael era o físico experimental de raios cósmicos de Cambridge e trabalhava com os professores Heitler e H. Bhaba, ambos Prêmio Nobel e famosos. Bhaba era um físico hindu muito novo na ocasião. O professor Heitler, ainda vivo, é um dos maiores físicos teóricos".

Ali, Damy passou dois anos desenvolvendo junto com Carmichael novas técnicas de detecção e medição de raios cósmicos. Segundo Wataghin, "(...) Marcelo Damy em Cambridge foi o primeiro em todo o mundo que aplicou o multivibrador, com o que a duração da descarga do contador foi reduzida da ordem de milissegundo para microssegundo. Uma coisa grande, porque ajudou a observar a resolução que era necessária para os fins do que eu fazia." (Wataghin, entrevista.)

Em 1940, Damy retornou ao Brasil após a entrada da Inglaterra na Segunda Guerra. Na Universidade de Cambridge, os cientistas, sob a direção geral de Lewis, passaram a se preocupar com o desenvolvimento tecnológico do radar. Damy foi convidado por Lewis e por Bragg para fazer parte da equipe, já que o desenvolvimento do radar envolvia acurados problemas de medição. O governo brasileiro, entretanto, após consulta do Foreign Office ao Ministério das Relações Exteriores, negou o pedido.

Com a ida de Damy para Cambridge no final de 1938, Wataghin convidou para seu assistente o engenheiro Paulus Aulus Pompéia, que se formara pela Politécnica em engenharia elétrica em 1935. De 1936 a 1938, Pompéia trabalhou como assistente do professor Fonseca Telles no Instituto de Eletrotécnica da Universidade de São Paulo, tendo organizado e dirigido a seção de aferições. Paralelamente, Pompéia freqüentava os cursos de física da Faculdade de Filosofia, sendo cedido por Fonseca Telles a Wataghin no início de 1939.

Durante o ano de 1939, Wataghin, Occhialini e Pompéia dedicaram-se ao estudo dos raios cósmicos, utilizando para isso aviões cedidos pela FAB que iam até a altura de 7 km. Neste ano veio ao Brasil, a convite de Wataghin e Álvaro Alberto, o norte-americano Arthur Compton, que convidou Pompéia para ir aos Estados Unidos. Ali, Pompéia trabalhou durante os anos de 1940 e 1941 sob a direção geral de Norman Wilberg, depois diretor do Argon Laboratory de Chicago, desenvolvendo técnicas de medição e aperfeiçoando o circuito elétrico de Reich. Em princípios de 1942, entretanto, Pompéia retornou ao Brasil devido à entrada dos Estados Unidos na Segunda Guerra. Nessa época, Compton

passou a ser o diretor do Metalurgical Laboratory, onde, juntamente com Fermi, Uryel e outros, desenvolveu a bomba atômica.

Pouco antes da entrada dos Estados Unidos na Segunda Guerra, entretanto, teve lugar no Brasil o que se denominou de Expedição Compton. A dedicação de Cambridge para o desenvolvimento do radar fazia com que Chicago, na figura principal de Compton, se tornasse o centro mundial das pesquisas em raios cósmicos. Compton, em contato com Wataghin, havia planejado medir as radiações cósmicas nos Andes bolivianos e em São Paulo. Para tal, a Expedição contava com o auxílio da Fundação Rockefeller, por iniciativa de Compton; e da Academia Brasileira de Ciências e do então interventor do estado de São Paulo, Adhemar de Barros, por iniciativa de Wataghin. Em julho de 1941, Pompéia veio ao Brasil para, juntamente com Wataghin e Damy, preparar os detalhes da expedição científica. Vinte e um balões atmosféricos carregados com pesos equivalentes ao peso dos contadores de Compton foram soltos em Marília e Bauru (onde Wataghin conheceu Oscar Sala). Desta forma, Wataghin detectou, pela primeira vez, o que hoje ainda se chama de *showers penetrants*, ou seja, a produção múltipla de mésons.

Com todos os países que anteriormente desenvolviam pesquisas sobre raios cósmicos envolvidos no esforço de guerra, Wataghin continuou suas pesquisas até meados de 1942, quando o grupo de físicos da Universidade de São Paulo passou a trabalhar no esforço de guerra brasileiro, no sentido de desenvolver sonares para a Marinha.

2. *Os físicos brasileiros e o esforço de guerra*

Durante o período em que o Brasil participou da Segunda Guerra, as atividades científicas do grupo de física da Faculdade de Filosofia da Universidade de São Paulo cederam lugar a atividades tecnológicas dentro do esforço de guerra brasileiro. Conta Damy que, "cerca de um ou dois meses após minha volta, o professor Pompéia e eu fomos consultados pelo Ministério da Marinha sobre a possibilidade de estudarmos equipamentos para detecção e localização de submarinos. (. . .) Havíamos perdido um número considerável de navios, torpedeados por submarinos alemães e alguns italianos. Não dispúnhamos de nenhum equipamento para a localização e detecção de submarinos; e, muito

mais sério — e isso apesar de estarmos fazendo a guerra ao lado dos Aliados —, os segredos que envolviam o uso do sonar e do radar eram de tal ordem, que não somente os equipamentos não eram cedidos aos países Aliados, como o Brasil, mas também o acesso de brasileiros não era permitido junto às instalações. Antes disso, no entanto, havíamos tido contato com um grupo de oficiais do Exército que tinham um problema também importante. É que não era mais possível importar nem balas de canhão nem pólvora do exterior. As balas passaram a ser feitas aqui, com pólvora nacional. Então, para se determinar as tabelas de tiro, era necessário que se estabelecesse a velocidade da bala; e era preciso um método especial para esta determinação. Então, essa foi a primeira incumbência que recebemos. (. . .)" (Damy, entrevista.)

Em ambos os casos, o grupo de física da Faculdade de Filosofia foi escolhido após a constatação da inexistência de grupos de engenheiros e/ou instituições no Brasil capazes de levar à frente tais projetos. Diz Damy que, "(. . .) quando recebemos essa incumbência da Marinha, tornamos claro ao antigo chefe de rádio da Marinha que tratava desse problema, o almirante Guilherme Bastos Pereira das Neves, que nós não tínhamos nenhuma experiência de marinha e nenhuma experiência de detecção de submarinos; que nós éramos 'filósofos' que estudavam raios cósmicos, mas que, estudando problemas de ciência fundamental, éramos obrigados a utilizar métodos não convencionais para procurar pôr à prova fenômenos que achávamos que deviam existir. Em conseqüência, estávamos habituados a lidar com o desconhecido e enfrentá-lo. Então achávamos que, ao menos psicologicamente, nós tínhamos a atitude correta para enfrentar este problema que não se afigurava para nós como um problema extremamente difícil; porque em alguns livros já existia um relato apreciável dos métodos que haviam sido usados na Primeira Guerra Mundial para localização de submarinos. Então nosso problema não era descobrir novas leis da natureza, mas, por assim dizer, redescobrir em que melhores condições um fenômeno como um feixe de ultra-som poderia ser emitido e detectado, e o intervalo de tempo medido para se localizar um submarino". (Entrevista.)

Para o Exército, Paulus Pompéia desenvolveu um aparelho que media a velocidade inicial das balas com uma precisão de 0,4%. "Eu diria a vocês o seguinte: essas medidas de pequenos tempos eram completamente desconhecidas das técnicas dos enge-

nheiros. Eu estava a par, porque nos Estados Unidos trabalhei dois anos com fenômenos ligados à vida média dos mésons, que era tempo da ordem de microssegundo. Era uma técnica muito especializada em eletrônica, e era muito recente. (...) O equipamento foi construído assim: tínhamos um feixe luminoso; na hora que a bala atravessava o feixe luminoso, começávamos a contar o tempo; e na hora que atravessava o segundo feixe luminoso, interrompíamos. E então medíamos a integral do tempo." (Paulus Pompéia, entrevista.) Além desse aparelho, Damy e Pompéia desenvolveram para o Exército transmissores e receptores portáteis para jipes e caminhões.

Mas foi no desenvolvimento dos projetos para a Marinha que se deu a experiência mais interessante. O primeiro produto foi a produção de aparelho capaz de detectar, por técnica microfônica, o ruído da hélice dos submarinos. Mais tarde desenvolveu-se a capacidade de emitir um feixe de ultra-som, cujo eco, no entanto, não podia ser captado. Finalmente, foi construído um aparelho capaz de ouvir o eco do feixe emitido, ou seja, um sonar completo.

Para a emissão do feixe de ultra-som, foi utilizada uma técnica baseada no efeito de magnetostrição do níquel. O emissor, em sua versão final, era constituído de quatrocentos cilindros de níquel soldados sobre uma placa de aço inoxidável, devendo essa placa girar ininterruptamente sobre seu eixo. Esses cilindros de níquel transmitiam com uma potência de 2 kW (ultra-som), sendo seu eco recebido pelo detector de cristal de Rochelle.

Para a recepção, havia um problema técnico complicado, que era a obtenção de cristais de quartzo de tamanho adequado. Esse problema foi entregue ao Departamento de Química da Universidade de São Paulo, que desenvolveu a técnica de crescimento de quartzo a partir dos cristais de Rochelle. Para o controle da temperatura no resfriamento destes cristais, Damy e Pompéia projetaram um termostato especial baseado na dilatação da gasolina, que, ao empurrar uma coluna de mercúrio, ligava e desligava a corrente do aquecimento. Dessa maneira foram obtidos cristais de dezenas de centímetros, suficientemente bons para fazer os aparelhos de detecção.

A elaboração desta aparelhagem, totalmente desconhecida no meio brasileiro, exigiu a solução de uma série de dificuldades técnicas, que foram sendo resolvidas, uma a uma, pela introdução de novos especialistas e instituições no desenvolvimento do projeto, como o Liceu de Artes e Ofícios, o Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo e o Instituto de Eletrotécnica, também da Universidade de São Paulo. Ao todo, foram entregues à Marinha oitenta aparelhos de emissão e recepção de ultra-som. Vinte e duas fábricas colaboraram na construção das diversas partes destes aparelhos, sem que nenhuma delas tivesse conhecimento do projeto total. E estes oitenta aparelhos foram montados no prédio da Brigadeiro Luís Antônio, sob a direção de Damy e Pompéia, por uma equipe constituída de um chefe de oficina e dezoito mecânicos auxiliares.

Com o término da guerra, a Marinha deixou de se interessar pela continuidade dessas pesquisas tecnológicas, voltando o grupo de física da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras para suas atividades acadêmicas e científicas. Mas o saldo desta experiência é bem expressivo: o desenvolvimento dessas tecnologias durante o período de guerra possibilitou a germinação de algumas indústrias com *know-how* tipicamente nacional, como a Cacique (indústria de rádios, posteriormente transformada na Embelsa e posteriormente comprada pela Philips), como o Liceu de Artes e Ofícios (no campo de solda e corte de lâminas), como a Junquer e a Assunção (no campo de microfones e cápsulas de vitrolas), como a Kessler (indústria de motores elétricos) e outras de menor importância. Ainda que um balanço completo esteja por ser feito, o fato é que esta tecnologia nacional acabou por ceder lugar ao *know-how* importado que afluiu ao país, em quantidade cada vez maior, a partir do fim da guerra.

3. *Desenvolvimentos do pós-guerra: a física de partículas*

Havendo decidido não regressar à Itália durante a guerra, Wataghin tornou-se, tecnicamente, um desertor de seu país de adoção; no entanto, no Brasil era suficientemente italiano para não poder participar do esforço de guerra da Universidade de São Paulo, deixando inclusive a direção do Departamento de Física da USP para Marcelo Damy de Souza Santos. Isolado tanto de seus antigos discípulos brasileiros quanto de seus colegas no estrangeiro, prosseguia suas experiências com a assistência de Oscar Sala e Elza Gomide. Sala ingressou na Universidade em 1942 e logo foi trabalhar na Expedição Compton. Segundo recorda, "já no primeiro ano da Faculdade de Filosofia, o professor Wataghin me convidou para trabalhar em raios cósmicos, numa época de

um certo modo vantajosa para mim. Isso porque o Departamento de Física tinha paralisado totalmente as suas pesquisas em física, em particular em raios cósmicos, devido à guerra. (...) Mas, como eu disse, ele era um físico teórico e não tinha condição nenhuma para continuar a pesquisa nessa área. Foi quando ele me convidou. O primeiro problema, naturalmente, que nós enfrentamos é que tínhamos que construir toda a aparelhagem. Foi essa a responsabilidade primeira que eu tive: pensar numa aparelhagem já bem mais sofisticada do que a que tinha sido utilizada anteriormente por Marcelo Damy e Paulus Pompéia". (Oscar Sala, entrevista.)

Primeiramente, Wataghin e Sala instalaram os instrumentos no teto da Faculdade de Medicina e, logo depois, passaram a utilizar uma pequena garagem de um hotel de Campos de Jordão. Desta forma, Wataghin e Sala conseguiram, pela primeira vez, medir o coeficiente de absorção das radiações cósmicas, trabalho apresentado por Wataghin em um congresso em Londres após o término da guerra. Mas este trabalho foi feito sob sérias dificuldades.

"Eu me lembro que, para a minha manutenção em Campos de Jordão, para o transporte das coisas, não tínhamos verba nenhuma. Nenhuma. O professor Wataghin tirava dinheiro do próprio bolso; procurávamos pessoas conhecidas da sociedade para solicitar auxílios para que as experiências pudessem ser realizadas. Lembro-me até de uma coisa muito interessante: era governador do estado Adhemar de Barros, e o professor Wataghin foi procurá-lo naquela ocasião. O professor Wataghin era um entusiasmado pela pesquisa e realmente conseguia contagiar facilmente as pessoas. Nessa conversa com o governador Adhemar de Barros — eu não estava presente, mas ouvi a história depois —, o governador ficou muito impressionado, abriu uma gaveta e disse: 'Professor Wataghin, de quanto é que o senhor precisa? Tome o dinheiro.' É uma estória pitoresca, mas que mostra que o Wataghin conseguiu realmente sensibilizar o governador." (Sala, entrevista.)

Com o término da Segunda Guerra Mundial, o Departamento de Física da Universidade de São Paulo, sob a direção de Marcelo Damy, sofreu uma mudança de orientação. Em 1945, através de Harry M. Miller Jr., da Fundação Rockefeller, colocou à disposição da Universidade a quantia de 75 mil dólares para a compra nos Estados Unidos e instalação de um acelerador de partículas. Ao mesmo tempo, foi firmado entre a Fundação Rockefeller e o governo do estado de São Paulo um convênio segundo o qual a Fundação, por um lado, e o estado, por outro, contribuiriam com 1 mil contos de réis por ano para as despesas adicionais.

Damy seguiu então juntamente com Wataghin para os Estados Unidos. Após visita a várias universidades, Damy e Wataghin optaram pela instalação de um bétatron de 23 MeV, ficando Damy um ano em Illinois com Donald William Kerst, construtor do bétatron, para fazer os cálculos do acelerador. Durante a instalação do bétatron, conta Damy que "(...) tive a oportunidade de formar um número grande de físicos brasileiros que hoje estão por aí. Goldenberg era aluno na ocasião e me ajudou na montagem do bétatron. Goldemberg, Pieroni e vários outros. Algumas dezenas de físicos brasileiros tiveram sua formação fundamental no bétatron. Foi o primeiro aparelho e permitiu o início da física nuclear brasileira".

Paralelamente, Sala, ao se formar em 1945, foi convidado por Damy para o cargo de seu assistente. Em 1946, Sala, juntamente com Paulo Bittencourt e com apoio da Fundação Rockefeller, seguiu para Illinois, passando a trabalhar com o professor Goldhaber em física dos nêutrons. Em 1948, encarregado da futura instalação de um acelerador eletrostático do tipo Van der Graaf, Sala seguiu para Wisconsin, onde passou a trabalhar com o professor Herb, ali ficando até o ano de 1949.

Desta maneira, institucionalizava-se no Departamento de Física da Universidade de São Paulo a física dos aceleradores de partículas, ao mesmo tempo que declinavam as atividades no campo da física dos raios cósmicos.

A atividade no campo da física dos raios cósmicos durante o período de 1945 a 1949 consiste, essencialmente, nos trabalhos desenvolvidos por César Lattes. Lattes entrou para a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras em 1941, formando-se no final de 1943. Durante o ano de 1943, trabalhou junto a Occhialini, que aqui ficara. Em 1944 foi contratado pela Universidade como terceiro assistente da cadeira de física teórica e matemática, mudando seu interesse para a física experimental no final desse ano. Em 1945 passou a trabalhar com a Câmara de Wilson, do Departamento, seguindo em 1946 para a Universidade de Bristol, na categoria de *research associate,* a convite de Occhialini, que para ali seguira em 1944.

Em Bristol trabalhou sob a orientação geral de Cecil Powell, juntamente com Blackett, Conversi, Pancini e outros. Ali, Lattes

idealizou e realizou as experimentações que levaram à descoberta do méson-Pi, diferente do méson-Mi, teoricamente previsto por Yukawa, o que acabou por dar o Prêmio Nobel a Cecil Powell.

Depois de Bristol, Lattes seguiu para Copenhagen, a convite de Bohr, para expor a descoberta deste "terceiro" elemento, chamado de méson-Pi. E depois de Copenhagen, Lattes seguiu para Bekerley, em 1948, na categoria de *expert consultant*, onde trabalhou, junto com Gardner, no cíclotron. Segundo Lattes, "já fui com a idéia clara: tentar obter a produção artificial de mésons pesados, porque os leves deveriam ser desintegrações dos pesados". (Lattes, entrevista.)

Ali, Lattes produziu o méson-Pi, demonstrando que este méson se desintegrava no méson-Mi e em uma partícula que ele chamou de neutrino. De volta ao Brasil em 1949, Lattes participou da organização e da criação do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas no Rio de Janeiro, do qual foi o primeiro diretor científico.

Em 1949, Gleb Wataghin retornou à Itália para assumir a direção do Instituto de Física da Universidade de Turim, onde continuou suas pesquisas sobre raios cósmicos. A partir daí, só retornou ao Brasil esporadicamente: em 1952 para um breve curso, em 1955 para receber o título de doutor *honoris causa* da Universidade de São Paulo, e em 1971 para a homenagem que lhe foi atribuída pela Universidade de Campinas, ao dar seu nome ao Instituto de Física.

4. *Bernard Gross e a física no Rio de Janeiro*

A experiência do Departamento de Física da Faculdade de Filosofia da USP não encontraria equivalente no resto do país. No entanto, o Rio de Janeiro foi sede de uma tradição independente de pesquisas físicas, representadas por Bernard Gross, do Instituto Nacional de Tecnologia, e por Joaquim Costa Ribeiro, da Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil.

Bernard Gross nasceu na Alemanha, formando-se em engenharia pelo Instituto Técnico de Stuttgart e doutorando-se em física, em 1932, na Universidade de Berlim, sob a orientação do professor Regener, com quem trabalhou em física de raios cósmicos. Em fins de 1933, Gross veio para o Brasil, entrando em

contato com Dulcídio Pereira, catedrático da Politécnica do Rio de Janeiro, que vinha da tradição experimental de Henrique Morize. Dulcídio Pereira, que nesta época trabalhava assistido por Joaquim Costa Ribeiro, Francisco Mendes de Oliveira Castro e Eugênio Hime, logo o convidou para conferências na Escola Politécnica sobre seu trabalho anteriormente desenvolvido na Alemanha. Logo em seguida Gross foi convidado para dar uma conferência no então recém-criado Instituto Nacional de Tecnologia, estabelecendo contato com sua diretoria. Finalmente, Gross foi convidado para trabalhar no INT, em 1934.

O INT se compunha das seções de Metalurgia, Combustíveis, Materiais de Construção, Física Tecnológica e Medidas Físicas, Química Tecnológica, Matérias-primas Vegetais e Animais, Indústrias e Fermentação, e Expediente e Contabilidade. Falando sobre o início de seu trabalho no INT conta Gross: "(...) eu estava completamente sozinho numa sala que tinha... bom, uma sala que era vazia. Não tinha ainda Divisão de Física. Aliás, estava criada no papel, e o diretor... bom, não sei. No papel, era o engenheiro Aníbal de Souza, que mais tarde passou para o Departamento de Propriedade Industrial. Quer dizer, ele praticamente nunca exerceu física lá na Tecnologia. Estava mais ocupado em patentes, e estas coisas. No começo consegui emprestado no Observatório Nacional um equipamento elétrico, ainda comprado pelo Henrique Morize. Eu precisava de uma fonte de alta tensão, e comprou-se uma bateria de acumuladores de 500 volts. Tinha-se um galvanômetro. Não me lembro mais como se arranjou este galvanômetro, mas se arranjou; nem me lembro como era. E com isto fez-se aquele trabalho, que não era uma coisa assim, vamos dizer, não acho que era uma obra de mestre, mas era maduro". (Gross, entrevista.)

Apesar da natureza puramente técnica e tecnológica do tabalho para o qual foi contratado, Gross desenvolveu no INT, de forma paralela e com apoio de Fonseca Costa, uma atividade eminentemente científica.

"Em 34 eu comecei um trabalho por acaso. Naquele tempo, a Light estava interessada em saber a resistência dos telefones, dos cabos telefônicos, e a resistência do isolamento dos cabos telefônicos que ela usava. Então eu, ou melhor, nós começamos a medir. Estes fios apresentavam um fenômeno que sempre me tinha fascinado, já na Alemanha, além dos raios cósmicos. Era o

que se chamava de absorção dielétrica. Com a instalação bastante crua, começamos a medir a absorção dielétrica. À medida que o trabalho progredia, também começamos os estudos da parte teórica, e daí saiu uma série de trabalhos que, de certo modo, ainda hoje continuam, porque ainda se trata de um assunto que é tão atual como naquele tempo." (Gross, entrevista.)

Em 1937, Gross assumiu o cargo de diretor da recém-criada Divisão de Metrologia do INT, cujo objetivo era padronizar as normas legais de pesos e medidas segundo critérios científicos, no que contou com a colaboração de Costa Ribeiro e Oliveira Castro. Em 1942, entretanto, com a entrada do Brasil na Segunda Guerra Mundial, Gross deixou a direção desta Divisão, que passou a ter em Oliveira Castro seu novo diretor. Durante a guerra, Gross participou lateralmente de algumas atividades tecnológicas em torno do esforço de guerra, como no desenvolvimento de um sistema de relojoaria para detonação de granadas. Seu relativo afastamento destas atividades, entretanto, possibilitou a Gross se dedicar a assuntos mais científicos. Em 1924, Gross descobriu o fenômeno que ele chamou de "congelamento" da eletricidade nos dielétricos, passando a estudar, dessa data em diante, os chamados eletretos. Seus trabalhos de 1942 a 1945 foram publicados em três artigos (1947, 1948, 1949) no *Journal of Applied Physics*.

Em 1945, Gross passou a dirigir a então recém-criada Divisão de Eletricidade e Medidas Elétricas. No período subseqüente deu assistência a várias empresas, como no caso da Eletromar, para a qual foi feito um estudo sobre reatores de luz fluorescente. Adicionalmente, Gross criou em 1948 os cursos de medidas elétricas e de eletrônica, com o objetivo de formar técnicos nestes campos.

O clima de pós-guerra trouxe um novo alento para as pesquisas físicas no INT, embora não muito duradouro. O interesse despertado junto aos governos e junto aos militares pela bomba atômica fez com que Gross recebesse ajuda financeira para pesquisas em radioatividade por parte do Exército, na pessoa do general Bernardino Mattos. Mas a criação do CBPF em 1949 fez com que tal ajuda fosse concentrada neste novo instituto.

Joaquim Costa Ribeiro formou-se em 1928 pela Escola Politécnica do Rio de Janeiro, tornando-se livre-docente em física em 1933, sob a orientação de Dulcídio Pereira, com quem passou

a trabalhar. Em 1935, com a criação da Universidade do Distrito Federal, Costa Ribeiro foi nomeado catedrático de física experimental de sua Escola de Ciências, sendo Bernard Gross nomeado catedrático de física geral, tendo Plínio Sussekind da Rocha como seu assistente. Com a extinção da Universidade do Distrito Federal e o conseqüente fechamento de sua Escola de Ciências, Costa Ribeiro, Oliveira Castro e outros que ali lecionaram transferiram-se para a recém-criada Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil, estabelecida em 1939.

Conta Gross que, ao iniciar seus estudos em 1934 sobre a absorção dielétrica, "(...) em virtude da amizade que tive com Oliveira Castro e Costa Ribeiro, eles começaram a se interessar por estes trabalhos. Mais tarde, o Oliveira Castro, que é essencialmente teórico, começou a se interessar pela teoria do fenômeno da absorção e estudou, ou melhor, realizou um trabalho teórico sobre isto, que envolvia uma integração da equação de Voltaire para o núcleo, para o qual ainda não tinha sido resolvida, e que publicou em 39 tanto nos *Anais da Academia* como na *Zeitschrift für Physik*. Ao mesmo tempo, o professor Costa Ribeiro se interessou e começou a fazer uns trabalhos práticos". (Gross, entrevista.)

Em 1942, Costa Ribeiro demonstrou a possibilidade de obtenção de eletretos pela solidificação da cera de carnaúba na ausência de um campo elétrico extenso, chegando em 1944 ao resultado de que as cargas elétricas desses eletretos tinham origem no processo de solidificação do dielétrico, fenômeno de caráter geral que ele chamou de "efeito termodielétrico", mais conhecido na literatura internacional pelo nome de "efeito Costa Ribeiro". Ao se referir a esta descoberta por ocasião da entrega do Prêmio Albert Einstein, da Academia Brasileira de Ciências, a Joaquim Costa Ribeiro, Gross exemplifica em sua fala o isolamento que revestia a atividade científica no Rio de Janeiro: "O efeito termodielétrico não foi descoberto num laboratório estrangeiro de tradição antiga, a pesquisa não foi orientada por nenhum mestre experimentado: tudo foi feito por um único homem isolado num laboratório brasileiro. Tanto mais admirável é a descoberta, quanto se julga o fato não apenas pelo mérito intrínseco, que possui, mas pelas condições em que foi realizada." (Gross, entrevista.)

Em 1946, Costa Ribeiro se tornou catedrático da cadeira de física da Faculdade Nacional de Filosofia, tendo tido, além do

mérito por suas descobertas científicas, o mérito de formar outros pesquisadores, como Paulo Saraiva de Toledo, Armando Dias Tavares, E. Rodrigues e Sérgio Mascarenhas, que verificou a existência do efeito termodielétrico na sublimação da para-fenileno-diamina, estabelecendo uma teoria molecular da formação de uma dupla camada na interface sólido-líquido ou sólido-vapor, e que veio a dar grande contribuição institucional com sua participação na criação e na direção de um grupo de física do estado sólido no Departamento de Física da Universidade de São Carlos, onde trabalha atualmente Bernard Gross.

5. *A química acadêmica na USP*

O setor de química da Faculdade de Filosofia da Universidade de São Paulo foi criado dentro da tradição alemã, sob a orientação de Heinrich Rheinboldt (1891-1955). Natural de Baden, Alemanha, diplomado em química e geologia pela Technische Hochschule de Karlshue, doutor em filosofia pela Universidade de Estrasburgo, sob a direção de E. Wedekind, Rheinboldt chegou ao Brasil como cientista formado e de reputação estabelecida. Em 1927, já era chefe do Departamento de Química Analítica e Inorgânica da Universidade de Estrasburgo e, em 1928, professor extraordinário do Instituto de Química da Universidade de Bonn. A ele viriam juntar-se Heinrich Hauptmann, natural de Breslau, Alemanha (1905-1960), doutor em química sob a orientação de Fritz Strauss em 1929, tendo trabalhado posteriormente com Adolf Windaus, da Universidade de Gottingen, que recebeu o Prêmio Nobel de Química de 1928 pela descoberta da estrutura do colesterol; e Herbert Stettiner, doutor em ciências pela Universidade de Berlim, em 1928.

Mais do que o conteúdo específico das pesquisas desenvolvidas pelo setor de química, chama a atenção de todos os que passaram pelo Departamento a orientação prática, experimental e sistemática imprimida por Rheinboldt. "As primeiras turmas não eram grandes, eram muito pequenas. A minha turma era a terceira ou quarta, e tinha 24 alunos. Nosso ensino era baseado no laboratório. Vivíamos dentro do laboratório. Entrávamos às oito da manhã e saíamos às seis da tarde. Só nos afastávamos do laboratório para assistir às aulas." (Walter Mors, entrevista.) Rheinboldt se encarregava das aulas teórico-práticas e experimentais e do ensino das cadeiras de química geral e inorgânica, assim como de química analítica, sendo auxiliado nas demonstrações práticas por Stettiner. Hauptmann era responsável pelos cursos práticos e pelo ensino das cadeiras de físico-química, química orgânica e biológica. (Cf. Mathias, 1975, p. 11.)

Apesar da denominação oficial de "subsecção de ciências químicas", Rheinboldt se referia sempre ao "Instituto", na tradição alemã, e assim eram conduzidos os trabalhos. Além do curso básico de licenciatura, oferecia um doutorado em moldes europeus, em que os doutorandos trabalhavam em uma pesquisa original, sob a direção de um dos professores, por um período de cerca de quatro anos, ao fim dos quais defendiam tese. Da primeira turma de quatro alunos, Simão Mathias e Paschoal Senise fizeram doutoramento e ficaram vinculados ao Departamento.

De início, a idéia de que a Faculdade de Filosofia deveria servir para elevar o nível científico de toda a Universidade fez com que se tentasse instalar os Departamentos de Física e Química junto à Escola Politécnica. Não houve aceitação por parte desta, e o grupo de química, no início formado por apenas seis pessoas, funcionou durante algum tempo junto ao setor de farmacologia da Faculdade de Medicina. Ali também as resistências foram grandes. Foi iniciada a construção de um laboratório de química, mas, "quando a obra estava pela metade", lembra Simão Mathias, "houve uma reação dos estudantes da Faculdade de Medicina: 'não queremos filósofos na Faculdade de Medicina!'. Para eles nós éramos filósofos, pelo fato de pertencermos à Faculdade de Filosofia. Uma bela noite atearam fogo aos andaimes. Foi o fim do Departamento de Química da Faculdade de Medicina". (Entrevista.) Poucos meses depois, o Departamento se instalaria, por um longo período, no pavilhão construído na alameda Glete.

Esta resistência das escolas profissionais aos departamentos científicos da nova Faculdade de Filosofia não impediu, não obstante, que ela formasse bons químicos. Na realidade, o padrão de ensino inaugurado por Rheinboldt foi responsável pela melhor formação de químicos profissionais já proporcionada no Brasil, químicos esses que eram facilmente atraídos e absorvidos pela crescente indústria nacional e internacional que aqui se instalava. Isto não significou, entretanto, que houvesse uma identidade de

linhas de trabalho entre as pesquisas desenvolvidas pelo Departamento e uma agenda qualquer de necessidades ou prioridades da indústria nacional. Fora o período da guerra, em que o Departamento colaborou com o setor de física na elaboração de cristais de quartzo para a construção dos sonares da Marinha, não houve contatos entre os trabalhos de seus professores e pesquisadores e a indústria. Uma justificativa aparente para isto era o fato de que o Departamento, em princípio, se dedicava à pesquisa pura, acadêmica. Mas Simão Mathias observa que, "se olharmos para os grandes departamentos de química da Alemanha e, depois da Segunda Guerra, dos Estados Unidos — mesmo depois da Primeira Guerra —, verifica-se que o contato entre as indústrias e os departamentos de química sempre foi muito grande, intenso. Sempre houve contratos e outras formas de arranjos entre o pessoal das indústrias e os homens de ciência. Esta é uma velha tradição alemã que passou para os Estados Unidos. Aqui, infelizmente, nunca se entendeu isto. A nossa lei de tempo integral proíbe qualquer outra atividade. Nunca se facilitou o contato entre a ciência e a indústria no país. Eu mesmo, durante o período em que fui diretor do Departamento de Química, fiz várias tentativas junto à Federação das Indústrias buscando uma interligação. Todas infrutíferas". (Entrevista.)

O problema não é o do eventual trabalho dos químicos junto à indústria, que sempre ocorre, de uma ou outra forma, a nível individual. O problema é com a interligação entre os temas mais importantes pesquisados na universidade e as demandas do setor econômico. Como expressa Simão Mathias, "quase todas as nossas indústrias químicas são controladas pelas multinacionais, ou pertencem ou são um ramo das multinacionais. E todos os laboratórios de pesquisa que estas indústrias possuem estão nos países de origem. Elas não têm nenhum interesse em desenvolver pesquisa científica no Brasil. (. . .) Para o país, é fundamental criar sua própria tecnologia, um tipo de tecnologia que esteja de acordo com a nossa realidade, e não transferir tecnologia de países muito mais avançados e impingir ao nosso sistema o sistema elaborado nos países desenvolvidos. Nós não temos saída, não vejo saída. O controle de nossa indústria é cada vez mais completo". E não é só a indústria que se divorcia dos departamentos de química; o governo, em geral, faz o mesmo: "pesquisas de natureza definida, pesquisas de natureza aplicada, infelizmente não temos tido. Nenhum problema de importância relevante para o país tem sido proposto para pesquisarmos. O exemplo está no álcool. Só agora o governo federal despertou deste estado de letargia e descobriu que o álcool pode substituir o petróleo. Nós químicos já sabemos disto há séculos". (Entrevista.)

Esta desvinculação entre a pesquisa universitária e as demandas tecnológicas do país não tornaria a pesquisa química, afinal, sem sentido? Simão Mathias não concorda. Os fenômenos químicos, para ele "não têm fronteiras. Ocorrem tanto neste como em outros planetas, como nós estamos sabendo agora com a astrofísica. Todo trabalho que fazemos de pesquisa científica, aqui, sai publicado nas revistas internacionais, e é mais uma contribuição para ampliar o conhecimento nessa área da ciência". (Entrevista.)

Assim, a pesquisa química no Brasil se desenvolve, a partir da USP, como atividade acadêmica, sem aquela vinculação e proximidade com a atividade industrial que foi a marca mais saliente da sua fonte original, a tradição alemã. Na Europa, esta vinculação, de tão natural e histórica, poderia passar despercebida para homens de universidade como Heinrich Rheinboldt e Heinrich Hauptmann, que deram continuidade entre nós aos trabalhos que já vinham desenvolvendo em seu país de origem. Os trabalhos desenvolvidos e estimulados por Rheinboldt referiam-se especialmente ao "estudo de compostos orgânicos do enxofre e sobre os compostos moleculares, para mais tarde abranger os compostos orgânicos do selênio e do telúrio". Hauptmann, por sua parte, se concentrava na área de química orgânica, estudando a composição de alguns produtos naturais do país, compostos esteróidicos, e "a ação do níquel de Ranen em compostos orgânicos" (Mathias, 1975, p. 24-25), linhas de trabalho nas quais colaboram e as quais dão prosseguimento vários discípulos.

Se estas eram linhas de trabalho mais frutíferas para a implantação da química no Brasil é uma pergunta que não pode ser evitada. A resposta de que a qualidade acadêmica e a função propedêutica destes trabalhos são indiscutíveis é correta mas insuficiente. À química trazida para a USP faltava, como vimos, o lado aplicado e industrial; academicamente, faltava também o embasamento matemático e a vinculação estreita com a física, que eram as características mais importantes da química acadêmica das últimas décadas no resto do mundo. Os depoimentos, neste

sentido, são muitos. Simão Mathias, que iniciou a linha de físico-química na USP, lembra que o curso desta disciplina dado por Hauptmann foi "desastroso": "Eu estava fazendo uma tese ligada ao campo da físico-química sem formação físico-química." (Entrevista.)

Sua permanência na química, em vez de na física, se deu por razões de ordem familiar e pessoal mais do que acadêmicas. Outros, como José Israel Vargas, vieram inicialmente para a química, mas se transferiram rapidamente para o Departamento de Física. Como se recorda Ricardo Ferreira, "todos aqueles que tinham inclinação para os aspectos mais físicos da química, que seriam mais físicos do que químicos, perceberam que a formação que deveríamos ter na alameda Glete não era aquela adaptada às aspirações". (Ricardo Ferreira, entrevista.)

Paulus A. Pompéia também se recorda de que ficou "conhecendo o professor Rheinboldt e o professor Hauptmann. Eram grandes químicos, mas da química do século passado. Os alemães tinham evoluído muito na química clássica, mas eles não sabiam física, eles não sabiam mecânica quântica, eles não conheciam esta parte física da química. Eles eram de uma classe já desatualizada da Alemanha. Eles eram grandes químicos, grandes professores. Eu acredito que este seja um problema na Alemanha, porque os grupos fortes de química se aproximavam profundamente do pessoal de física. Eu fiquei surpreendido quando, em 1940, fui para a Universidade de Chicago e encontrei o grupo de Urey trabalhando lá. O Urey era químico. E o que aquela turma sabia de física!" (Paulus A. Pompéia, entrevista.)

Além da tradição iniciada por Rheinboldt, deve ser assinalada em São Paulo a existência de toda uma linha de pesquisas na área farmacológica, da qual uma das figuras pioneiras foi Quintino Mingóia. Nascido na Sicília em 1902, Mingóia chega ao Brasil na década de 30, para trabalhar em uma instituição privada, o Laboratório de Biologia, que com sua colaboração foi a primeira instituição sul-americana a produzir sulfas, já em 1935. Mingóia colabora com o Instituto Biológico, participa do esforço de guerra brasileiro na produção de medicamentos contra a malária, e em 1946 assume a cátedra de química orgânica da Faculdade de Filosofia da USP, formando, entre outros, a Paulo Carvalho Ferreira, goiano, Aluísio Pimenta, da Universidade de

Minas Gerais, e Mauro Pereira de Almeida, de Curitiba. (Mingóia, entrevista.) Instituições como a Faculdade de Medicina, o Instituto Butantã, a Escola Paulista de Medicina e, sobretudo, o Instituto Biológico dão condições para trabalhos importantes em farmacologia e bioquímica, destacando-se nomes como Maurício Rocha e Silva, José Ribeiro do Valle, Wilson Beraldo e tantos outros. (Valle, 1975.)

Apesar das limitações da experiência paulista, ela era sem dúvida mais bem-sucedida do que a que ocorria, mais ou menos ao mesmo tempo, no Rio de Janeiro. No Rio, a Escola Nacional de Química, fundada em 1934, nunca pretendeu ter uma linha de pesquisa acadêmica, oferecendo, diretamente, um curso de química industrial. Alguns de seus professores trabalhavam no Laboratório da Produção Mineral, como Otto Rothe, radicado no Brasil desde 1920, único estrangeiro da Escola de Química, considerado por Otto Gottlieb como seu melhor professor. A partir de certa época, também o Instituto de Química Agrícola permitiu algum tipo de experiência prática para estudantes interessados em um aprofundamento maior. No entanto, o contato destes dois centros de pesquisa com a Escola era reduzido e esporádico, nem a presença de Fritz Feigl no Laboratório da Produção Mineral, a partir de 1939, ao qual viera se juntar, em 1946, Hans Zocher, alterava esta situação. O julgamento de Jacques Danon a este respeito é severo: "Veja aqueles dois pesquisadores em química que mencionei [Feigl e Zocher]. Um deles, professor Zocher, físico-químico alemão, não teve a menor influência em nossa formação, porque eles eram proibidos de lecionar. A comunidade científica brasileira, a comunidade de professores, para dizer melhor, protegia enormemente suas prerrogativas de cátedra e temia a repercussão de uma criatividade maior, não eram homens criativos. Não os crítico, compreendo a situação social em que se encontravam. A presença de grandes nomes punha em perigo aquelas figuras que se apresentavam como doutas figuras e que, na verdade, não tinham criatividade alguma." (Danon, entrevista.)

Em 1951, o curso de química industrial passou a ser denominado, após mudanças curriculares, curso de engenharia química, e o ensino específico da química no Rio de Janeiro só foi retomado, anos mais tarde, com a criação do Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Embora ensinada desde 1918 nas cadeiras de zootecnia e agricultura da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, em Piracicaba, e em cursos particulares de embriologia e histologia organizados no Rio de Janeiro por André Dreyfus, a genética — ciência que estuda a linguagem bioquímica que determina a evolução de cada indivíduo e os mecanismos de transmissão desse código através das gerações — só veio a adquirir, no Brasil, um caráter significativo na década de 30. Seu alto grau de aplicabilidade, aliado à crise por que passava a agricultura brasileira, principalmente a cafeeira, trazendo à consciência a necessidade de substituir os métodos empíricos até então usados pela maioria dos agricultores brasileiros por outros mais científicos e eficazes, determinou o padrão instituído nesse primeiro momento: a partir de 1928, iniciou-se no Instituto Agronômico de Campinas um programa de genética aplicada a agricultura. Além da adaptação de cereais que até então não eram cultivados em larga escala no Brasil, como o trigo e centeio, buscava-se o melhoramento de produtos brasileiros tradicionais, ou seja: fumo, milho e principalmente o café, este ameaçado no mercado internacional pelas plantações africanas, mais recentes, concebidas em bases mais racionais e alcançando, portanto, um melhor rendimento médio. (Carone, 1976, p. 21, 22.) Em 1931, Carlos Arnaldo Krug, pesquisador do Instituto, foi para Cornell, nos Estados Unidos, especializar-se em genética, citogenética e melhoramento de plantas. De volta ao Brasil, em fins de 1932, reorganizou a Seção de Genética do Instituto e concentrou os esforços do grupo de pesquisadores em torno do café e do milho. Em 1933 foi criada a cadeira de genética, que tinha o objetivo claramente aplicado de formar técnicos com conhecimentos básicos de melhoramento e técnica experimental.

A Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz tomou um rumo diferente. Incorporada em 1934 à recém-criada Universidade de São Paulo, seus cursos passaram a dar maior ênfase aos aspectos básicos, embora não se perdesse de vista a aplicabilidade. Adotava-se ali o ponto de vista defendido com sucesso por Henrique Rocha Lima, no Instituto Biológico de São Paulo, de que uma excelente ciência básica é essencial para que se consiga uma boa aplicação. Dentro dessa linha foi convidado, para vir chefiar o Departamento de Genética, um professor alemão, Friedrich Gustav Brieger, formado em botânica na Universidade de Breslau e trabalhando há dois anos em um instituto de pesquisas, John Innes, ligado à Universidade de Londres. A trajetória científica de Brieger, que permitiu que tivesse contato com várias formas de trabalho, ajuda a compreender a flexibilidade e eficiência da sua atuação na Esalq. Saindo de Breslau, partiu, como era costume na Alemanha, para um estágio numa outra universidade, no caso a de Munique. No ano seguinte, 1922, foi assistente da cadeira de anatomia vegetal do professor Haberland, na Universidade de Berlim. Daí transferiu-se para Viena, onde começou a trabalhar em genética com o professor Renner, naquela época a maior autoridade do país no assunto. Em 1924, contra a opinião das pessoas com quem trabalhava, que consideravam a ciência alemã superior à americana, candidatou-se a uma bolsa da Fundação Rockefeller para um período de aperfeiçoamento nos Estados Unidos. Na Universidade de Harvard trabalhou dois anos com o professor East, que considerava o seu mestre em genética. De volta à Alemanha foi trabalhar com Correns, o redescobridor das leis de Mendel, no Kaiser Wilhelm Institut de biologia, onde eram desenvolvidas pesquisas básicas. Em 1928 fez o concurso para livre-docente na Universidade de Berlim, e a partir do ano seguinte passou a dar aulas como primeiro assistente no Instituto de Botânica. Em 1933, com seu desligamento da instituição por motivos políticos, transferiu-se para Londres, onde passou a trabalhar no John Innes Institute, especializado em genética. Ali, em 1935, recebeu, através do embaixador brasileiro, um convite para vir organizar o Departamento de Genética da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, recém-incorporada à USP. Tendo recebido informações favoráveis de outros cientistas europeus já instalados em São Paulo quanto às possibilidades de trabalho, Brieger partiu para sua aventura tropical, como ele próprio a define.

Essa excelente e diversificada formação, aliada à sua sensibilidade pessoal, permitiu que Brieger, chegando ao Brasil, percebesse as características da situação que teria de enfrentar e fosse suficientemente maleável para contornar ou enfrentar as resistências da máquina burocrática que, se não se opunha frontalmente, pelo menos dificultava os projetos modernizadores do grupo que fundara a USP. Seu depoimento enfatiza a importância do papel dos pioneiros, homens que, sem serem cientistas, no

sentido atual da palavra, perceberam o que era a ciência, qual a importância do seu desenvolvimento naquele momento, e criaram as condições para que os outros viessem a fazê-la. De José Melo Moraes, diretor da Esalq quando de sua chegada, diz: "Embora não sendo pesquisador de jeito nenhum, tinha um faro muito grande, e tinha percebido que o velho sistema de ensino brasileiro de ensinar pelo livro, sem pesquisa, não dava certo. Entrou na marcha de toda a USP, querendo implantar tempo integral e pesquisa para realmente transformar uma escola de ensino numa instituição universitária." Quanto a Dreyfus, chefe do Laboratório de Biologia Geral da Faculdade de Filosofia da USP, se "fez pouca pesquisa pessoalmente, sua grande qualidade era a de ter a capacidade de absorver os conhecimentos de forma crítica e transmiti-los a outros; quer dizer, tinha a melhor condição para criar uma escola, e ele criou. Essa foi uma coisa que observei aqui no Brasil: o Dreyfus, o Mello Moraes, além de outros — esse pessoal antigo, muito inteligente — entenderam o que era a ciência, embora nunca a tenham executado; mas sem eles a pesquisa científica nunca teria se implantado no Brasil. Criaram escolas, ajudaram a outros, e tudo isso começou com a USP, porque antes não havia nada". (Brieger, entrevista.)

Brieger, Krug e Dreyfus juntaram-se num pequeno grupo, "de modo que nós mesmos nos criticávamos e nos defendíamos dos outros", construindo na medida do possível o ambiente universitário que consideravam imprescindível para um trabalho científico produtivo e a formação de novos pesquisadores que rompessem com a rotina de repetir informações muitas vezes superadas. O objetivo dos três era, portanto, não apenas trabalhar em métodos fundamentais e aplicados como também formar discípulos. (Brieger, entrevista.)

Dreyfus trabalhava em citogenética e genética animal. Brieger e Krug em genética vegetal e problemas agrícolas. Mas, se Krug era essencialmente da genética aplicada, usando métodos já estabelecidos na busca de melhores espécies de café e de milho, Brieger, cuja orientação era para a genética fundamental, estava mais interessado na descoberta de novos métodos de melhoramento que acompanhassem o progresso da ciência biológica. No Brasil, seus primeiros trabalhos foram com milho e hortaliças. No caso do milho, foi quem primeiro utilizou o método de análise genética de populações na busca de melhoramento das espécies, substituindo o método de hibridação, até então o único usado. Obrigado a construir modelos matemáticos ainda inexistentes para prever como cada população iria se comportar, chegou à conclusão de que o método de melhoramento em populações era superior ao de hibridações. A adoação dessa linha de trabalho provocou um desentendimento com Krug, que continuava a insistir na hibridação, provocando o fim da colaboração entre a Esalq e o Instituto Agronômico de Campinas. (Brieger, entrevista.) Quanto às hortaliças, seu trabalho quebrou um dogma até então inquestionado: de que plantas da região temperada só podiam ser cultivadas nos trópicos em grandes altitudes. Bem humoradamente, relata que "a crença científica era de que hortaliças são plantas de clima temperado e não podem ser plantadas nos trópicos, a não ser em grandes altitudes. A produção de sementes, principalmente, teria que ser feita em altitudes superiores. Eu, que queria trabalhar no melhoramento de hortaliças, declarei a mim mesmo que, já que infelizmente Piracicaba não tinha altitude suficiente, as hortaliças teriam que se adaptar a mim. Eu já sabia por experiência própria que muitas dessas crenças científicas, chamadas teorias científicas, surgiram por falta de observação; sobre os trópicos antigamente ninguém sabia muita coisa". (Brieger, entrevista.)

André Dreyfus era formado em medicina no Rio de Janeiro, professor de embriologia e histologia, um "erudito" no velho estilo, capaz de falar sobre qualquer assunto. Crodowaldo Pavan, seu discípulo, relata que "nas aulas de embriologia falava até de psicanálise". Fora atraído pela genética sem ter tido qualquer treinamento formal como pesquisador. Ainda segundo Pavan, "sua genética estava baseada numa espécie de raciocínio lógico e fácil de acompanhar, e tinha a capacidade de penetrar no miolo de um problema e expô-lo de forma que os alunos, mesmo não entendendo a coisa direito, tinham a impressão de que funcionava". (Entrevista.) Professor estimulante, estabelecia com os alunos relações extremamente pessoais, sugeria temas que deveriam ser pesquisados e veio a ter uma extraordinária influência na primeira geração de geneticistas formada pelo Departamento de Biologia Geral da Faculdade de Filosofia da USP. Seu papel é indiscutível como criador de condições de trabalho científico. Mas era basicamente um professor conferencista, que preenchia seu tempo dando aulas em várias faculdades — Odontologia e Farmácia, Escola Paulista de Medicina, Escola de Sociologia Álvares Penteado — e fazendo conferências avulsas nas entidades culturais que na época proliferavam. Era o único professor brasileiro do Departamento

de Biologia Geral. Em 1938 conseguiu o tempo integral e começa a discutir com seus assistentes sobre o futuro do Departamento e a estratégia que deveria ser desenvolvida para suprir a grande carência dada pela falta de formação experimental do grupo. As alternativas que se colocavam eram contratar assistentes estrangeiros com boa formação ou enviar os brasileiros, Pavan e Rosina de Barros, para treinamento no exterior. O trabalho que se fazia até então, bastante rico e criativo, sustentado fundaméntalmente pelo entusiasmo do grupo, mas limitado pelo autodidatismo de Dreyfus, chegara a um impasse. Num primeiro momento, na busca de uma saída, Dreyfus, Rosina de Barros e Pavan resolveram optar por um caminho único, buscando maior integração e aproveitamento dos esforços. Nessa época, Dreyfus trabalhava com Martha Brener em citologia de vespa, Rosina de Barros com planárias e Pavan com peixe-cego. (Cf. Pavan, entrevista.)

O momento crucial do desenvolvimento da genética no Brasil é o convite feito a Theodozius Dobzhansky, para trabalhar na USP, com o apoio da Fundação Rockefeller, através da intermediação de Harry M. Miller.

Dobzhansky tinha publicado em 1936 um livro que era considerado uma das mais importantes contribuições para a teoria da evolução desde Darwin. Estava interessado em trabalhar nos trópicos e tinha pedido à Rockefeller uma subvenção para ir à América Central. Miller argumentou que, como campo de trabalho, o Brasil poderia ser igualmente fértil, com a vantagem de que aqui entraria em contato com cientistas cujo trabalho seria enriquecido.

Dobzhansky chegou ao Brasil em março de 1943. Recebido por Dreyfus e sua equipe, em pouco tempo tornou-se o centro do Departamento. De personalidade extremamente absorvente, modificou o ritmo de trabalho relativamente tranqüilo dos brasileiros, exigindo excursões, verbas e equipamentos. Dreyfus tornou-se o seu principal ponto de apoio e propagandista dentro da USP. Segundo Pavan, "quando Dobzhansky chegou a São Paulo, Dreyfus era a vedete da genética no Brasil, era o grande nome da genética no Brasil, embora estivesse numa situação incômoda: era categorizado em ciência no Brasil, mas tinha clareza das próprias deficiências. Quer dizer, ele sabia que aquilo que estava fazendo e que havia aprendido sozinho, como um autodidata, tinha uma série de defeitos. Dreyfus conhecia muito bem a metodologia científica, aplicava bem a metodologia, fazia planejamentos muito bem

feitos, mas percebia que, com relação à técnica e ao próprio trabalho científico experimental, ele tinha muitas deficiências. Essas deficiências eram compensadas por elaborações técnicas e interpretações que fazia de forma extraordinária. Então chegava ao Brasil um indivíduo que fazia a coisa de que ele gostava, um indivíduo que tinha um renome internacional, que havia publicado o livro mais importante da época, e o Dreyfus, em lugar de ficar com ciúmes, nos dizia: 'Vamos tirar tudo o que pudermos desse homem, porque ele quer contribuir, e a gente não pode perder ponto'." (Pavan, entrevista.)

Convivendo intensamente com os alunos, influenciando na escolha dos temas de trabalho, Dobzhansky desenvolveu uma linha de pesquisa em genética populacional de drosófilas que rapidamente atingiu um nível internacional. Sua estratégia de trabalho era a de restringir o campo e aprofundá-lo o quanto fosse possível. Depois de sete meses retornou aos Estados Unidos, mas nunca perdeu o contato com o Brasil, tendo voltado aqui cerca de vinte vezes.

É interessante notar que as duas escolas de genética básica desenvolvidas no Brasil, a de Brieger e a de Dobzhansky e Dreyfus, optaram por caminhos opostos: Dobzhansky e Dreyfus optaram por um aprofundamento acerca dos organismos tropicais que não estavam sendo estudados em centros mais adiantados, com maiores facilidades; Brieger, por sua vez, defendia um ponto de vista quase oposto: achava que, se desenvolvesse pesquisas com um único objeto ou numa única direção, ficaria totalmente isolado, já que não havia outros na área. Acreditava também que estaria criando sérios problemas para o futuro, na medida em que, como resultado, haveria um ponto intensamente iluminado, cercado por um campo obscuro. Decidiu, portanto, que, à medida que surgissem bons elementos, abriria novas áreas, sacrificando a profundidade à amplitude, na certeza de que, com o amadurecimento, surgiria a profundidade.

Dos drosofilistas formados por Dobzhansky que alcançaram em pouco tempo um nível de trabalho internacional, surgiu um grupo de especialistas em genética humana que fundou importantes laboratórios em várias faculdades do estado de São Paulo, em Porto Alegre, em Brasília e no Paraná. Atualmente desenvolvem trabalhos em genética populacional humana, citogenética e gené-

tica médica, considerados de alta qualidade tanto do ponto de vista básico quanto no que diz respeito à aplicação.

Da escola de Brieger nasceram as escolas de genética de abelhas e de fungos, atualmente em pleno desenvolvimento na ESALQ. Warwick Kerr, um dos seus discípulos, dirige atualmente o Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia.

7. *Sumário*

O exame da implantação destas três áreas da pesquisa científica no país evidencia alguns pontos de contato entre elas que permitem alguma generalização. Em primeiro lugar, fica clara a importância da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP, que, como ambiente acadêmico, é capaz de criar uma ciência de nível alto e com potencialidades de aplicação — no esforço de guerra, na formação de químicos industriais, na pesquisa genética relevante para a agricultura, etc. Segundo, as três experiências têm em comum a presença de um grupo de pesquisadores seniores, de formação estrangeira e nome firmado quando do início de seus trabalhos no Brasil — Wataghin, Rheinboldt, Dobzhansky —, que foram capazes de criar uma escola. Em terceiro lugar, em todos os casos, jovens pesquisadores foram rapidamente colocados em contato com centros de pesquisa internacionais, principalmente os Estados Unidos.

Estas experiências não consistem somente em êxitos. Existem, sem dúvida, problemas, alguns dos quais já vimos, e outros que serão vistos mais adiante. Mas elas permitiram dar aos respectivos campos uma densidade científica que o país ainda não conhecera em seu sistema universitário, e que teria grande impacto.

São os cientistas formados principalmente pela tradição biológica e pela Universidade de São Paulo em seus primeiros anos que formarão o núcleo central que irá presidir o fortalecimento da comunidade científica brasileira, com seus sucessos e dificuldades, no período do pós-guerra. Ainda que seja impossível acompanhar em seus detalhes estes desdobramentos, o último capítulo procura dar uma visão interpretativa do ocorrido até o presente.

APÊNDICE 1

CRONOLOGIA DA CIÊNCIA BRASILEIRA

(1500 - 1945)

Tjerk Guus Franken

NOTA INTRODUTÓRIA

Qualquer cronologia, do tipo que seja, é arbitrária e precária por definição. Arbitrária, porque implica decisões de inclusão/exclusão sobre fenômenos fundamentalmente da mesma espécie, mas sempre selecionados a partir de critérios subjetivos de peso e relevância. Mesmo que esta relevância esteja submetida explícita ou implicitamente a uma teoria, a própria adoção desta ou daquela implica necessariamente a eliminação de outros critérios, provavelmente tão válidos e consistentes quanto os efetivamente adotados. Precária, porque os dados são muitas vezes precários e se encontram geralmente muito dispersos; porque o processo de coleta sofre limitações de fontes e de tempo, mas principalmente porque falta uma contextualização que lhes atribua sentido e lhes dê um valor operacional determinado. Apesar disso tudo, julgamos útil sua elaboração, principalmente quando encarada como peça complementar de um esforço interpretativo como este sobre a formação da comunidade científica no Brasil.

A presente cronologia teve, na realidade, como ponto de partida, um conjunto de fichas que registravam eventos relacionados direta ou indiretamente com a produção científica brasileira, desde os seus primórdios até os dias de hoje, resultado de um esforço coletivo por parte de todos os membros da equipe ligada ao Projeto História Social da Ciência no Brasil.

De base serviu principalmente a obra *As ciências no Brasil*, coordenada por Fernando de Azevedo e editada por Leonídio Ribeiro, completada, no entanto, pelas fontes bibliográficas consultadas no decorrer do Projeto. Este conjunto de dados teve uma primeira edição mimeografada, que recebeu, além de críticas, várias sugestões para ampliação e complementação.

Da constatação das lacunas e deficiências desta primeira versão, decorreu a decisão de proceder a uma revisão completa e

sistemática da cronologia, desta vez por parte de uma única pessoa, favorecendo assim uma certa homogeneidade de critérios. Além disso, tomaram-se algumas decisões quanto à metodologia de trabalho.

Em primeiro lugar foi feita a opção de enriquecer os verbetes em termos de informação, indo-se um pouco além da data e do evento, pelo menos quando fosse possível. O que se buscava realmente era uma unidade de informação efetiva, se possível com indicações sumárias, quanto aos pontos de contato com outros eventos ou, então, oferecendo um mínimo de contextualização.

Segundo: as informações se restrigiam inicialmente a três categorias bem distintas. A primeira dizia respeito aos resultados concretos e imediatos da produção científica em forma de descoberta, artigo, livro, etc. A segunda se referia a eventos relacionados com o "ambiente" desta produção, como expedições, presença no Brasil de cientistas estrangeiros, realização de congressos, etc. A terceira dava conta do plano estritamente institucional deste ambiente, como a criação de institutos, academias, faculdades, cadeiras, etc., a fundação de revistas, a decretação de leis ou reformas referentes ao ensino e à pesquisa, etc. Esta tríplice divisão, considerada a mais adequada, foi abandonada aqui, por motivo de representação gráfica. Optou-se, assim, por uma apresentação em duas colunas: (I) A institucionalização da ciência; (II) A atividade científica.

Terceiro: o problema dos critérios de seleção a que já nos referimos e que determinariam a inclusão ou exclusão de um evento é aparentemente um problema insolúvel, pelo menos se colocado em termos de normas claras e unívocas ou de classificações mutuamente exclusivas. Em primeira instância se situa a questão geral da avaliação da relevância objetiva do dado, em confronto seja com o avanço daquela especialidade específica, seja com o campo da produção científica como um todo, e a conseqüente necessidade de proceder a um corte. Em cima disso, no entanto, põe-se, ainda, o problema mais sério: o das implicações de um julgamento externo em assuntos especializados.

A opção final foi de certa maneira drástica: não há por que exercer o papel de juiz. O que se tentaria era incluir, sem exceção, todos aqueles eventos que cada autor-especialista considerou suficientemente importantes para figurarem como significativos em

seu trabalho sobre a área. Esta opção teria uma dupla vantagem. A primeira é a de não introduzir mais uma etapa de julgamento. A segunda, a de não reforçar a concepção, por sinal muito criticada, da ciência como acúmulo cronológico, porém a-histórico, de "pontos altos" ou de "marcos notáveis", considerando o resto do trabalho científico como, na realidade, pré-científico ou simplesmente irrelevante, embora necessário. A idéia aqui era dar, de alguma forma, uma noção, embora fatalmente incompleta, da ciência brasileira ou da ciência calcada sobre a realidade brasileira, enquanto processo mais ou menos contínuo e "normal" de produção, para que pudéssemos estudar-lhe as variações e as constâncias, seja internas a cada campo, seja entre as diferentes especialidades, em termos de objeto, de instituição, de intensidade, etc. Nesta maneira de ver a ciência, o que importa menos são os grandes eventos, que acabam por eclipsar o esforço cotidiano do conjunto de cientistas nos seus laboratórios. É da constância e da intensidade e qualidade destes trabalhos que geralmente depende a possibilidade de surgirem vez ou outra os grandes feitos científicos, capazes de estabelecer um marco, internamente ou até em nível internacional. Mais do que o histórico dos grandes feitos, é o estudo deste fluxo mais ou menos constante de produção, suas inflexões e seus cortes, que interessa para quem está preocupado com uma história social da ciência.

Além disso, há ainda outra distorção que com isso se procurou neutralizar, no que foi possível. Todos somos, consciente ou inconscientemente, portadores de uma certa preferência quanto ao ramo da ciência que, mais do que os outros, representaria o lado da produção científica mais importante, mais nobre, mais relevante para o progresso da cultura humana, em suma, mais "científico". Assim, pode-se dar mais valor à física do que à zoologia ou astronomia, preferir a genética à botânica, e assim por diante. Mesmo dentro de cada especialidade, existem preconceitos: os trabalhos descritivos ou classificatórios são freqüentemente desvalorizados frente às atividades teóricas e nomológicas. Independente de qualquer justificativa, por mais plausível que fosse, a favor desta ou daquela especialidade, optou-se por dar a cada campo o mesmo peso e lugar, e a cada atividade dentro de cada um dos campos, a relevância que o autor lhe atribuiu. Assim, fica-se na dependência de trabalhos interpretativos posteriores, para detectar estruturas e precedências a nível da teoria ou da práxis, que fundamentariam um tratamento diferenciado e que certamente terão de ir além de

um eventual consenso quanto aos preconceitos, ainda que compartilhados pela própria comunidade científica.

Enfim, o resultado do trabalho está aí. Seguramente haverá omissões, erros e imperfeições. Espera-se, no entanto, que sua publicação possa vir a ser útil para tantos quanto se interessam pelo estudo da produção científica brasileira. E, se assim for, terá sido alcançado o objetivo com que foi idealizado.

Tjerk Guus Franken

Institucionalização	Produção científica

— 1500 —

1500 — Carta de Pero Vaz de Caminha, escrivão da armada de Pedro Álvares Cabral, ao rei de Portugal, contendo os primeiros dados descritivos sobre a flora e a fauna do Brasil. Publicada pela primeira vez na *Corografia Brasílica*, do Pe. Manuel Aires do Casal, Impressão Régia, Rio de Janeiro, 1817.

— Primeiras observações astronômicas realizadas no Brasil, registradas na carta de 28 de abril e 1.º de maio desse ano a D. Manuel, rei de Portugal, escrita pelo físico e cirurgião Mestre João, que acompanhava a expedição de Pedro Ávares Cabral.

1500-03 — As expedições chefiadas respectivamente por André Gonçalves e Gonçalo Neto, tendo Américo Vespúcio participado em ambas, fornecem observações astronômicas e geográficas para o primeiro mapa da costa brasileira, elaborado por Cantino.

1503 — Correspondência entre Américo Vespúcio e Soderini, com referências à fauna do Brasil, publicada em letra de fôrma nesse ano.

1515 — Os cartógrafos Reinel, pai e filho, confeccionam em Lisboa mapa do Brasil, com dados colhidos por Juan Dias de Solis um ano antes e conservados em parte por Herrera.

1530-31 — *O Diário da Navegação da Armada que Foi à Terra do Brasil em 1530 sob a Capitania-mor de Martim Affonso de Souza Escrito por seu Irmão Pero Lopez de Souza*, além de outras observações, inclui minuciosas referências astronômicas e geográficas.

Institucionalização

1549 — Fundada na Bahia, pelos jesuítas, a primeira escola "de ler e escrever" do Brasil, sendo seu primeiro mestre Vicente Rijo ou Rodrigues. Após vinte anos, os jesuítas teriam mais cinco deste tipo: em Porto Seguro, Ilhéus, Espírito Santo, São Vicente e São Paulo.

1552 — Leonardo Nunes, jesuíta, funda em São Vicente um seminário-escola (escola média), transferido mais tarde para Piratininga (São Paulo), em 1554, passando à categoria de colégio em 1556, novamente transferido para São Vicente em 1561 e fixando-se definitivamente no Rio de Janeiro, em 1567, já oficializado.

1553 — Primeira classe de latim, sob direção do irmão Antônio Blasques, na Bahia.

1556 — Fundado na Bahia, pelos jesuítas, o Colégio de Todos os Santos, para o ensino de retórica, filosofia e teologia.

1557 — Criado pelos padres jesuítas o Colégio do Rio de Janeiro.

Produção científica

1537 — As observações astronômicas e geográficas de Pero Lopes de Sousa, feitas na expedição de 1530-31, levam Pedro Nunes, nos anexos de seu *Tratado da Sphera* (Lisboa, 1537), a criticar as chamadas "cartas de marear quadradas" e introduzir as "linhas de rumo", hoje denominadas loxodrômicas.

1556 — Hans Staden publica o livro *Duas Viagens ao Brasil*, após viver vários anos no litoral da capitania de São Vicente, onde durante muitos meses foi prisioneiro dos tupinambás. Descreve vários animais, entre eles o "bicho-de-pé", cujo nome indígena, "tunga", é adotado definitivamente pela nomenclatura científica.

Institucionalização

1558 — Criado pelos jesuítas o Colégio de Olinda, a partir da escola elementar e residência anteriormente existente.

1572 — Primeiro curso de artes (ciências) no Brasil, no Colégio da Bahia dos jesuítas. Constava de matemática, lógica, física, metafísica, ética. Tinha duração de três anos e se repetia de quatro em quatro anos.

1575 — Concedidos os primeiros graus de bacharel aos formados pelo primeiro curso de artes do Colégio da Bahia.

1578 — Conferidos os primeiros títulos de mestre em artes, no Colégio da Bahia, mantido pelos padres jesuítas.

1581 — Concedidos os primeiros graus de doutor no Colégio da Bahia, com festejos de que participa toda a população local.

Produção científica

1558 — André Thévet, missionário francês, publica *Les Singularités de la France Antarctique*, onde lista mais de vinte animais que conseguiu conhecer nos meses que passou na baía de Guanabara.

1576 — *Tratado da Terra do Brasil e a História da Província de Santa Cruz*, de Pero Magalhães Gandavo.

1578 — André Lery, calvinista francês, publica pela La Rochelle a *Histoire d'un Voyage Fait en la Terre du Brésil, Autrement Dite Amérique*, fruto de onze meses de observação na baía de Guanabara, duas décadas antes da data de publicação.

1582 — Publicada em italiano, parcialmente, a *Epistola Quamplurimarum Rerum Naturalium quae S. Vicenti (Nunc S. Pauli) Provinciam Incolunt, Sistens Descriptionem*, do padre jesuíta Anchieta, escrita em 1580 e somente em 1799 publicada na íntegra em Lisboa.

1587 — Gabriel Soares de Sousa publica *Tratado Descritivo do Brasil*, de caráter enciclopédico, resultado de observações nos dezessete anos de estada do seu autor na Bahia. Primeira publicação *in extensu* por Varnhagen, no Rio, em 1851.

1590 (±) — O jesuíta Fernão Cardim, reitor dos Colégios da Bahia e do Rio, procurador e provincial da Companhia de Jesus, escreve *Clima e Terra do Brasil, do Princípio e Origens dos Índios do Brasil* e *Narrativa Epistolar de uma Viagem à Bahia, Rio, Pernambuco (...)*.

— 1600 —

1615 (?) — Claude D'Abbeville escreve sua *Histoire de la Mission des Péres Capucins en l'Isle de Maragnan et Terres Circonvoisines*, que somente em 1864 é publicada em forma de livro em Paris.

1615 — Yves d'Evreux publica sua *Suitte de l'Histoire des Choses Memorables Advenues en Maragnan ès Années 1613 et 1614.* Evreux foi acompanhante de Claude d'Abbeville, na sua viagem ao Maranhão.

1618 — Escritos por autor desconhecido, os *Diálogos das Grandezas do Brasil* dão uma idéia das condições sociais e econômicas do Nordeste; publicados pela primeira vez em forma de livro em 1930; atribuídos por Capistrano de Abreu e Rodolfo Garcia a Ambrósio Fernandes Brandão.

1627 — Frei Vicente do Salvador escreve sua *História do Brasil*, publicada em 1887 pela Imprensa Nacional, por iniciativa de Capistrano de Abreu, com diversos capítulos tratando da vegetação do país. Teria sido a primeira história do Brasil.

1633 — Joannes de Laet, membro do grupo de cientistas e artistas trazidos ao Brasil por Maurício de Nassau, publica *Novus Orbis*, baseado nas informações e exemplares de animais levados para a Europa pelos holandeses.

1639 — George Marcgrave instala numa das torres do Palácio Friburgo de Maurício de Nassau, na ilha de Antônio Vaz, o primeiro observatório astronômico do hemisfério austral.

1641 — Publicado em Madri o *Novo Descobrimento do Rio das Amazonas*, do padre Cristobal de Acüña, de caráter geográfico, incumbido para tal por Cláusula da Provisão Real da Audiência de Quito em nome de sua Majestade, tendo para isto acompanhado a Pedro Teixeira na volta de sua viagem a Quito (1637-1639) pelo rio Amazonas.

1647 — Gaspar Barleus publica em Amsterdam, pela Joannis Blaeu, os doze volumes intitulados *História dos Feitos Recentemente Praticados Durante Oito Anos no Brasil e Noutras Partes sob o Governo do Ilustríssimo João Maurício, Conde de Nassau (...)*, oito dos quais constituem o legado científico de George Marcgrave.

1648 — Publicação de *Historia Naturalis Brasiliae*, escrita por George Marcgrave e Wilhelm Pies, médicos da missão holandesa trazida por Maurício de Nassau.

1658 — No seu *De Indiae Utriusque Re Naturali et Medica*, publicado pela Elzeviers de Amsterdam, Wilhelm Pies (Piso) inclui, de Marcgrave, a obra *Tractatus Topographicus et Meteorologicus Brasiliae com Eclipsis Solaris*.

1672 — No seu *Tiphys Lusitano ou Regimento Náutico Novo o Qual Ensina a Tomar as Alturas, Descobrir os Meridianos e Demarcar a Qualquer Hora do Dia e da Noite. Com um Discurso Prático sobre a Navegação de Leste a Oeste*, Valentim Estancel apresenta ao príncipe de Portugal um novo tipo de astrolábio, de interesse astronômico e náutico.

1683 — Valentim Estancel (1621-1705), padre jesuíta que veio ao Brasil em 1663 e aqui faleceu, publica em Praga seu *Legatus Uranicus ex Orbe Novo in Veterem* (...), comentado nas *Acta Eruditorum* de Leipzig de 1683. Outros trabalhos lhe mereceram comentários no *Journal des Savants* de Paris de 1685, tomo III, e uma referência de Newton nos *Principia Mathematica*.

1684 — A pedido do rei de Portugal e do padre Antônio Vieira, o jesuíta Aloísio Conrado Pfeil elabora o mapa *Grande Rio Amazonas*. Participou também de uma série de explorações para determinar os limites das terras de Portugal com os das de Espanha e de França, no Norte do país, depois usados pelo barão do Rio Branco para a defesa dos direitos sobre o Amapá.

1685 — Valentim Estancel publica sua *Uranophilus Coelestis Peregrinus* (...) (Gandavi, 1685).

1691 — O jesuíta Samuel Fritz, após percorrer o Amazonas em toda sua extensão, elabora o *Mappa Geográfico del Rio Marañon* (Amazonas), baseado também nos mapas do jesuíta Aloísio Pfeil; teve grande importância para a geografia do Norte do país.

1698-99 — O astrônomo francês A. F. Couplet passa um período no Norte do Brasil, fazendo medidas astronômicas e geográficas ligadas às teorias gravitacionais.

Institucionalização: 1699 — Criação da Escola de Artes e Edificações Militares na Bahia.

1699 — O astrônomo inglês Halley passa por vários pontos do litoral brasileiro, determinando a declinação magnética, para testar uma teoria sua.

— 1700 —

1709 — O brasileiro padre Bartolomeu Lourenço de Gusmão consegue em Portugal fazer subir um balão cheio de ar quente, precedendo assim as famosas experiências dos irmãos Montgolfier.

1710 — Publicado em Lisboa *Cultura e Opulência do Brasil por Suas Drogas e Minas*, de autoria do padre jesuíta João Antônio Andreoni, sob pseudônimo de André João Antonil. As descrições se referem basicamente ao séc. XVII.

1730 — Editada em Lisboa a *História da América Portugueza*, de Rocha Pita, que, além dos dados históricos não tão relevantes, dedica parte às plantas de cultura.

1730-37 — Os padres jesuítas Domingos Capassi e Diogo Soares, matemáticos e astrônomos régios nomeados por D. João V, fazem o primeiro levantamento das latitudes e longitudes de grande parte do Brasil. Além de mapas, elaboram uma *Tabuada das Latitudes dos Principais Portos, Cabos e Ilhas do Mar do Sul na América Austral e Portuguesa*.

Institucionalização

1738 — Criação de uma "Aula de Artilharia" no Rio de Janeiro.

1739 — Criado, por provisão do bispo D. Frei Antônio de Guadalupe, o Seminário dos Órfãos de São Pedro, mais tarde chamado de São Joaquim. Posteriormente transformado em casa de artesãos, em 1837 dará origem ao Colégio D. Pedro II.

Produção científica

1735 — Publicados em Londres os *Historical Accounts of the Discovery of Gold and Diamonds in Minas Gerais*, de Jacó de Castro Sarmento.

1745 — Charles Marie de la Condamine, astrônomo francês, publica sua *Rélation Abrégée d'un Voyage Fait dans l'Intérieur de l'Amerique Meridionale (...) avec une Carte du Marágnon, ou de la Rivière des Amazones* (Paris, Veuve Pissot), dando com bastante exatidão o curso do rio e um mapa das regiões vizinhas.

1746 — Luís Antônio Verney publica suas dezesseis cartas sob o título de *Verdadeiro Método de Estudar*, que colocaram em questão toda a pedagogia autoritária e escolástica dos jesuítas, predominante em Portugal até sua expulsão em 1759 por Pombal.

1749 — Alexandre de Gusmão, como principal organizador, elabora o *Mapa dos Confins do Brasil com as Terras de Espanha na América Meridional*, em verdade a primeira carta oficial do Brasil, e que serviu de base para as negociações do Tratado de Madri.

Institucionalização

1759 — Expulsão dos jesuítas de Portugal e colônias, desorganizando o sistema de ensino eclesiástico.

1768-72 — Reforma da Universidade de Coimbra (Portugal) pelo marquês de Pombal, criando faculdades de filosofia e matemática e o sistema de "aulas régias".

1771 — Fundada no Rio de Janeiro a Academia Científica, primeira dedicada à ciência, sob auspícios do vice-rei marquês do Lavradio e por proposta de seu médico, José Henriques Ferreira. Com nove membros, pretendia dedicar-se à física, química e história natural e também à medicina, cirurgia, farmácia e agricultura. Fechou em 1779, por falta de membros.

1772 — Introduzido pela primeira vez no ensino superior de Portugal o ensino da química, na Universidade de Coimbra.

1773 — Criado em Coimbra o Curso de Matemática, de quatro anos, permitindo aos alunos travar conhecimento com as idéias de Descartes, Newton, Leibnitz. Antes havia apenas uma cadeira de matemática, enquadrada na Faculdade de Medicina.

Produção científica

1752-59 — Em função do Tratado de Madri, de 1750, que visava delimitar as fronteiras entre as terras portuguesas e espanholas, vêm ao Brasil sucessivas missões de astrônomos, entre eles Miguel Ângelo Blasco, Bartolomeu Panigai S. J., José Fernandes Pinto Alpoim, Antônio de Veiga e Andrade, Manuel Pacheco de Cristo, José Custódio de Sá e Faria, Miguel Cierà e João Bento Python.

Institucionalização

1779 — Introduzido o cálculo diferencial e integral nos programas da Academia Real de Marinha em Lisboa.

1784 — Criação, no Rio de Janeiro, de um gabinete de estudos de história natural, conhecido como Casa dos Pássaros, que, juntamente com a Coleção Mineralógica Werner, serviu de base para a criação do Museu Nacional, em 1818. Extinto em 1810, seu acervo passa ao Arsenal do Exército, que o passa, já desfalcado, em 1816 à Academia Militar, indo em 1818 para o Museu Nacional.

1785-1792 — Alexandre Rodrigues Ferreira, médico baiano formado em Coimbra, viaja do Pará ao Mato Grosso, pelos rios Amazonas, Negro, Branco, Madeira e Guaporé. Teve suas coleções botânicas e zoológicas transportadas para Lisboa. Os resultados de suas pesquisas, reunidos na *Viagem Philosophica*, só foram publicados bem depois. Antes, este material foi apropriado em 1808 por Geoffroy de Saint-Hilaire, por ocasião da invasão napoleônica em Portugal.

Produção científica

1775 — Publicados os mapas que Filipe Sturn elabora da região do Rio Branco (Amazônia). Do mesmo ano são os mapas de Gronfeld, ambos resultado dos trabalhos de demarcação decorrentes do Tratado de Madri (1750).

1781 — Em função do Tratado de São Ildefonso, de 1777, chega ao Brasil expedição de astrônomos e geógrafos para determinar os limites com as colônias espanholas, no Sul, distinguindo-se três brasileiros: Antônio Pires da Silva Pontes, Francisco José de Lacerda e Almeida e Ricardo Franco de Almeida Serra.

Institucionalização

1786 — Organizada a Sociedade Literária do Rio de Janeiro, com aprovação do vice-rei Luís de Vasconcelos, sucedendo à Sociedade Científica, fundada pouco antes por Manuel Inácio da Silva Alvarenga, mas de curta duração. A Sociedade Literária fechou em 1794 por motivos políticos.

1791 — Criação dos cursos de botânica e agricultura, zoologia e mineralogia, física, química e metalurgia, na Faculdade de Filosofia da Universidade de Coimbra.

1792 — Criada a Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho da Cidade do Rio de Janeiro.

Produção científica

1788-89 — Sanches Dorta realiza uma série de observações astronômicas e meteorológicas em São Paulo, posteriormente publicadas sob título de *Observações Astronômicas e Meteorológicas Feitas na Cidade de São Paulo, América Meridional — 1788-89*. Outro artigo, da mesma época, tem o título de "Diário Physico-meteorológico de Outubro, Novembro e Dezembro de 1788 da Cidade de São Paulo", publicado nas *Memórias da Academia Real das Ciências de Lisboa*, III (1812).

1790 (?) — Frei José Mariano da Conceição Veloso (1741-1811) elabora sua *Flora Fluminensis*, que reúne 1.700 espécies. Este trabalho caiu nas mãos de Geoffrey de Saint-Hilaire, em 1808, junto com os trabalhos de Alexandre Ferreira Rodrigues. Do mesmo autor é o *Aviário Brasílico*. A *Flora* veio a público em 1827.

1792 — José Bonifácio de Andrada e Silva (1763-1838) publica nos *Annales de Chimie* de Paris a sua "Memória sobre os diamantes do Brasil".

1797 — Publicado nas *Memórias da Academia Real das Ciências de Lisboa*, tomo I, o trabalho "Observações Astronômicas Feitas Junto ao Castelo da Cidade do Rio de Janeiro para Determinar a Latitude e a Longitude da Dita Cidade", de Sanches Dorta, a partir de observações feitas entre 1781 e 1783.

1798 — Organizada a primeira carta compreensiva de todo o Brasil e uma parte da América meridional, pelo mineiro Antônio Pires da Silva Pontes (1750?-1805), formado em Coimbra, tendo participado como astrônomo da Comissão de Demarcação de Mato Grosso e de outros trabalhos de exploração e estudos, sendo nomeado lente da Academia dos Guardas-marinha em 1791.

— Com a memória de José Vieira do Couto, intitulada *Memória sobre a Capitania de Minas Gerais, Seu Território, Clima e Produções Metálicas, sobre a Necessidade de Restabelecer e Animar a Mineração Decadente* (...), aparecem as primeiras notas sobre as condições geológicas do país. O mesmo autor escreve uma segunda memória em 1801, publicada somente em 1842.

— Manuel Jacinto Nogueira da Gama traduz para o português as *Reflexões sobre a Metafísica do Cálculo Infinitesimal*, de Carnot, e a *Teórica das Funções Analíticas*, de Lagrange, este último, um ano após o original francês.

1799 — Nas *Memórias da Academia Real das Ciências de Lisboa*, Bento Sanches Dorta publica suas "Observações Meteorológicas Feitas na Cidade do Rio de Janeiro", realizadas entre 1781-85 de hora em hora.

— 1800 —

1800 — Em função da política de segregação do Brasil, adotada por Portugal, o naturalista alemão Von Humboldt é proibido de vir para cá.

— Traduzidos para o português, por Manuel Ferreira de Araújo Guimarães, o *Curso Elementar e Completo de Matemáticas Puras*, de Lacaille, e a *Explicação da Formação das Tábuas Logarítmicas*, do abade Marie.

1807-10 — O naturalista inglês John Mawe realiza viagem pelo interior do Brasil, de que resultaram valiosas contribuições para a geografia do país.

— 1808: Transferência da Corte portuguesa para o Brasil —

1808 — Vinte e cinco dias após desembarcar na Bahia, D. João VI cria o Colégio Médico-Cirúrgico da Bahia, no Hospital Militar. A iniciativa coube a José Correia Picanço, pernambucano formado em Montpellier, Lisboa e Paris, catedrático de Coimbra e cirurgião-mor do Reino e da Casa Real. Primeiros oito anos de funcionamento rudimentar, com dois professores, quatro anos de duração. A partir de 1816, passa a funcionar efetivamente.

— Criação da Escola Médico-Cirúrgica do Rio de Janeiro, instalada no Hospital Militar em moldes análogos à da Bahia.

— Junto com a vinda da Corte portuguesa para o Brasil, o príncipe D. João VI transfere para o Rio de Janeiro a Companhia dos Guardas-marinha, com seu diretor e boa parte dos lentes e professores da Academia Real da Marinha.

— Criado por D. João VI, na Fazenda da Lagoa de Rodrigo de Freitas, o Real Horto, mais tarde Jardim Botânico do Rio de Janeiro, destinado a princípio, como jardim de aclimação, à introdução no Brasil da cultura de especiarias das Índias Orientais.

— É fundada no Rio de Janeiro, por D. João VI, a Impressão Régia.

1809 — Criado no Rio de Janeiro um observatório astronômico e meteorológico para uso da Companhia dos Guardas-marinha.

1809 — Traduzidos para o português e dois anos depois adotados para o Curso de Matemática da Academia Real Militar os *Elementos de Geometria* e o *Tratado de Trigonometria*, de Legendre, e os *Elementos d'Álgebra*, de Leonardo Euler. A partir de 1815, a tradução de livros estrangeiros se torna cada vez menos freqüente.

1810 — Criada no Rio de Janeiro a Academia Real Militar, com o primeiro "curso completo de Sciencias Mathematicas, de Sciencias de Observação, quaes a Physica, Chymica, Mineralogia, Metallurgia e Historia Natural, que comprehenderá o Reino Vegetal e Animal e das Sciencias Militares em toda a sua extensão, tanto de Tactica como de Fortificação e Artilharia" (Carta de Lei de 04-12-1810). Criada por D. João VI, foi transformada em 1858 em Escola Central, de tendência civil e em 1874 em Escola Politécnica. Inicialmente seu curso tinha duração prevista para sete anos.

— Criado na Academia Real Militar, do Rio de Janeiro, um Curso de Matemática de quatro anos, composto de quatro cadeiras e aulas diárias de hora e meia. Seus compêndios se baseavam nas obras de Euler, Bezout, Monge, Legendre, Lacroix, Laplace, Francoeur, Prony, Delambre, Lacaille, Delandre, Hauy e Brisson.

1810 — Publicadas, pela Impressão Régia no Rio de Janeiro, *Ephemerides Nauticas ou Diário Astronômico para o Anno de 1811, Calculado para o Meridiano do Rio de Janeiro*, por Joaquim Moreira Dias, primeira publicação do gênero no país. Publicação anual, com antecedência, até 1820.

— Criada na Academia Real Militar a cadeira de Química para ser dada no quinto ano. Seu lente daria "todos os métodos docimásticos para o conhecimento das minas, servindo-se das obras de Lavoisier, Vauquelin, Jouveroi, de la Grange, Chaptal".

— Fundada no Rio de Janeiro a primeira Biblioteca Pública do país.

— Organizado o Real Gabinete de Mineralogia por Wilhelm Ludwig von Eschwege (1777-1855), engenheiro de minas e geólogo alemão, a serviço da Coroa portuguesa a partir de 1803. Trata da imediata instalação da Coleção Werner de mais de 3 mil amostras, comprada na Alemanha. Mais tarde esta coleção formaria o núcleo inicial do Museu Imperial, fundado em 1818.

— Formada a Real Sociedade Bahiense dos Homens de Lettras. Seu principal promotor, Luís Antônio de Oliveira Mendes, sócio da Academia das Ciências de Lisboa, consegue atrair como membros Domingos Vandelli e José Bonifácio, entre outros, também da Academia.

1811-21 — Wilhelm Ludwig von Eschwege realiza suas pesquisas em mineralogia, principalmente em Minas, a serviço da Corte portuguesa no Brasil, cuidando também do aproveitamento econômico dos minerais. Os principais resultados de suas pesquisas foram publicados em *Geognostisches Gemälde von Brasilien* e principalmente em *Pluto Brasiliensis* (1833).

1812 — Criado pelo príncipe-regente o Laboratório Químico-Prático no Rio de Janeiro, para proceder a operações químico-industriais, tendo, no entanto, suas atividades se degenerado rapidamente para ligeiros exames de produtos e drogas farmacêuticas.

— Criado o cargo de diretor dos Estudos Médicos-Cirúrgicos da Corte e Estados do Brasil, sendo nomeado Manuel Luís Alves de Carvalho para ocupá-lo.

— Criado um Curso Público de Agricultura, para ser dado de dois em dois anos, e nomeado professor de Agricultura o diretor do Jardim Botânico, Domingos Borges de Barros, formado em Coimbra.

1812 — J. Mawe publica em Londres seu relato sobre *Travels in the Interior of Brazil* (...).

— Publicado por Manuel Ferreira de Araújo Guimarães, para uso na Academia Real Militar, o folheto *Variação dos Triângulos Esféricos*, impresso na Impressão Régia.

1813 — Fundado, no Rio de Janeiro, *O Patriota*, jornal literário, político e mercantil do Rio de Janeiro, dirigido por Manuel Ferreira de Araújo Guimarães. Aparece somente entre 1813 e 1814, tendo nele colaborado entre outros José Bonifácio e Silvestre Pinheiro.

— Primeira reforma do ensino médico do Brasil, empreendida por Manuel Luís Alves de Carvalho, diretor dos Estudos Médicos-Cirúrgicos da Corte e Estados do Brasil. Esta reforma, ao contrário da tentativa de 1812 de Navarro de Andrade, é medíocre e sem visão. Prevê um curso de cinco anos. Falhou, no entanto, pelas resistências a ela opostas.

1813 — Manuel Ferreira de Araújo Guimarães publica em *O Patriota*, jornal que dirige, suas "Reflexões sobre as Derrotas de Estima e Suas Correlações".

1813-14 — Publicadas em Londres, na revista *Patriota Brasileiro*, observações meteorológicas feitas no Rio de Janeiro, na época.

1814 — O príncipe-regente D. João abre ao público a Biblioteca Real, com 60 mil volumes, que em 1808 trouxera de Portugal, instalando-a no Hospital dos Terceiros do Carmo, dando assim origem à Biblioteca Imperial, transformada em 1889 em Biblioteca Nacional.

1814 — Apresentada na Academia Real Militar, por João dos Santos Barreto, pequena memória intitulada *Memória de Trigonometria*, publicada somente em 1823, pela Tipografia Nacional.

— Publicados no Rio de Janeiro, pela Impressão Régia, os *Elementos de Astronomia para Uso dos Alumnos da Academia Real Militar Ordenado por Manoel Ferreira de Araújo Guimarães*. Embora sem originalidade, mostra estar perfeitamente a par dos progressos na astronomia até então.

1815 — Francisco Vilela Barbosa, futuro marquês de Paranaguá, publica, às custas da Academia Real das Ciências de Lisboa, seus *Elementos de Geometria*, de grande popularidade no Brasil e em Portugal.

— Apresentado à Academia Real Militar do Rio de Janeiro o trabalho *Ensaio Trigonométrico*, por Manuel José de Oliveira. Junto com os opúsculos de João dos Santos Barreto e Manuel Ferreira de Araújo Guimarães, foram êsses os primeiros e ao mesmo tempo os mais interessantes escritos no país, até a Independência, segundo Oliveira Castro.

— Publicados pela Impressão Régia no Rio de Janeiro os *Elementos de Geodêsia para Uso dos Discípulos da Academia Real Militar Desta Corte Ordenados por Manoel Ferreira de Araújo Guimarães*.

Institucionalização

1816 — O Colégio Médico-Cirúrgico da Bahia é obrigado a se enquadrar na Reforma Alves de Carvalho, de 1813, e passa a funcionar de modo efetivo.

1817 — Criada no Colégio Médico-Cirúrgico da Bahia uma cadeira de Química, sendo nomeado para regê-la Sebastião Navarro de Andrade, doutor pela Universidade de Coimbra. Destinava-se ao ensino de medicina, cirurgia, farmácia, agricultura e diversos outros fins úteis. Ao contrário das instruções, era teórica e funcionou muito precariamente.

Produção científica

1815-17 — Viagem do príncipe Maximiliano von Wied-Neuwied, naturalista de grandes recursos, para observações zoológicas, botânicas e etnológicas na região entre Rio de Janeiro e Salvador, com grande incursão no interior da Bahia até as fronteiras com Minas. Resultados publicados em *Reise nach Brasilien* (1820-21), e *Beiträge zur Naturgeschichte Brasiliens* (1825-32).

1815-31 — O naturalista Friedrich Sellow, cuja vinda se deve a Langsdorff, viaja pelo interior de Espírito Santo e Bahia, acompanhado por Freyreiss e pelo príncipe Maximiliano von Wied-Neuwied; por São Paulo e Minas, com Von Olfers; e pelo Sul, Mato Grosso e Goiás. Seu material foi o mais utilizado para a *Flora Brasiliensis* de Von Martius.

1816-22 — Permanência no Brasil do botânico Auguste de Saint-Hilaire, tendo viajado pelos estados de Espírito Santo, Rio de Janeiro, Minas, Goiás, São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Enviado pelo Museu de Paris, junto com Pierre Antoine Delalande, que ficou poucos meses. Resultados publicados em *Flora Brasiliae Meridionalis* (Paris, 1824-33) e relatórios de viagem, como a *Viagem à Província de São Paulo e Resumo das Viagens ao Brasil, Província Cisplatina e Missões do Paraguai.*

1817 — Chega ao Brasil a missão cultural e científica austríaca, acompanhando a arquiduquesa Leopoldina d'Áustria, trazendo os zoólogos J. C. Mikan, Johan von Natterer, Johan Baptist Spix, Giuseppe Raddi, o botânico Karl Philipp von Martius, os naturalistas Schott e Pohl e o desenhista Ender.

Institucionalização

1818 — D. João VI (1797-1826) funda no Rio de Janeiro o Museu Real, posteriormente Museu Imperial e depois Museu Nacional, por sugestão de Tomás de Vila Nova Portugal, "para propagar o conhecimento, promover estudos nas ciências naturais e conservar material digno de observações". Seu primeiro diretor foi o franciscano Fr. José da Costa Azevedo, falecido em 1822. Após um ano de interinato de João de Deus e Mattos, é nomeado para o cargo o químico João da Silva Caldeira, formado em Edimburgo.

Produção científica

— Publicada a *Corografia Brasílica ou Relação Histórico-Geográfica do Reino do Brasil*, do padre Manuel Aires de Casal, primeiro manancial de notícias sobre o conjunto do país.

— Francisco de Borja Garção Stockler, no Rio de Janeiro, escreve a última nota para seu *Ensaio Histórico sobre a Origem e os Progressos das Matemáticas em Portugal*, publicado em Paris em 1819. Stockler permanece no Brasil até 1820, sendo membro da junta de direção da Academia Real Militar desde 1815 até aquela data.

— Francisco Vilela Barbosa publica seu *Breve Tratado de Geometria Esférica*, em aditamento à primeira edição de seus *Elementos de Geometria.*

1817-35 — Permanência no país do zoólogo Johan von Natterer, da missão científica austríaca, cuja remessa de espécimes do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Minas, Goiás, Mato Grosso, Amazonas e Pará alimenta anos afora os cientistas do Museu de Viena. Na remessa se destacam 1.146 mamíferos, 12.295 aves e 2 mil vidros de helmintos.

1819 — É ampliado e aberto ao público, por D. João VI, seu criador; o antigo Real Horto, agora sob nome de Real Jardim Botânico, mantendo sua função original de jardim de aclimação. É anexado ao Museu Nacional, ficando assim sob direção de alguns cientistas ilustres, como frei Custódio Serrão, César Burlamaqui e P. G. Pais Leme.

1819 — Publicado em Roma *Di Alcune Specie Nuove di Rèttili i Piante Brasiliane*, por De Raddi, integrante da missão científica austríaca.

1819-20 — Expedição hidrográfica francesa para o mapeamento detalhado do litoral brasileiro.

1820 — Instituída, pelo príncipe-regente, uma pensão de 600$000 ao naturalista Frederico Sellow, "a fim de se occupar em algumas viagens e explorações philosophicas por diversas partes do Brasil", com obrigação de repartir as coleções. Esta comissão foi confirmada e regularizada por D. Pedro I em 1821.

1820 — O barão Von Langsdorff, nomeado cônsul da Rússia, é encarregado por esse país de organizar uma comissão científica, da qual fazem parte Freyreiss, Riedel, botânicos; Christian Hasse, zoólogo; e o naturalista-colecionador Eugène Ménétriès. O herbário de 60 mil exemplares foi levado para São Petersburgo.

— Frei Leandro do Sacramento publica sua *Nova Plantarum Genera e Brasilia.*

— Publicado em Viena o *Delectus Florae et Faunae Brasiliensis*, de J. C. Mikan, como primeiro resultado da missão científica e cultural austríaca.

1821 — Por ato do então regente D. Pedro I, é decretada a entrada franca de livros no país.

1821-33 — Publicadas as *Zoological Illustrations*, de William Swainson, resultado de sua permanência em Recife e no Recôncavo Baiano em 1816-17, durante a qual remeteu 760 espécies de aves e 20 mil espécies de insetos.

— 1822: Independência do Brasil —

1822 — José de Sá Bittencourt Câmara oferece ao ministro José Bonifácio de Andrada e Silva uma *Memória Mineralógica do Terreno Mineiro da Comarca de Sabará.*

— Wilhelm Ludwig von Eschwege publica seu *Geognostisches Gemälde von Brasilien*, em que descreve os vários terrenos de Minas Gerais.

1823-31 — Publicado em Munique *Reise in Brasilien*, de Johan Baptist von Spix e Carl Friedrich von Martius, resultado de suas viagens pelo Brasil entre 1817 e 1820. Quase simultaneamente publicam *Nova Genera et Species Plantarum Brasiliensis*, sua *Historia Naturalis Palmarum*, cujo último volume sai em 1850, e *Icones Selectae Plantarum Cryptogamicarum.*

1824 — Criação, no Museu Nacional, do primeiro Laboratório de Física e Química, organizado pelo seu diretor João da Silva Caldeira, médico-químico formado em Edimburgo e tendo trabalhado em Paris com Vauquelin, Laugier e o mineralogista Haüy. Nesse Laboratório eram ministradas as primeiras aulas práticas de física e química das escolas médicas e militares do Rio. O Laboratório eclipsou entre 1866-74 (gestão Freire Alemão). Retoma impulso com Ladislau Neto (1874-93). A partir de meados do século, franqueado, por ordem do imperador, ao chefe da Polícia da Corte para análises médico-legais.

— Criada, no Colégio Médico-Cirúrgico da Bahia, a cátedra de Farmácia, regida por Manuel Joaquim Henriques de Paiva, existindo já a partir de 1820 de modo irregular.

1824 — O preceptor de D. Pedro II, frei Pedro de Santa Mariana, publica pela Tipografia Nacional o folheto *Memória sobre a Identidade dos Produtos que Resultarão dos Mesmos Fatores Diversamente Multiplicados entre Si.* Embora visivelmente incorreto, representa uma das primeiras tentativas de pesquisa matemática no país.

1824-29 — O Jardim Botânico do Rio de Janeiro, na gestão de frei Leandro do Sacramento, passa a assumir características de estabelecimento científico.

1825 — Publicado por Silveira Caldeira o primeiro compêndio sobre assuntos químicos escrito no Brasil: *Nova Nomenclatura Chimica Portugueza, Latina e Franceza* (Rio de Janeiro, Tip. Imperial e Nacional).

— Publicado em Londres *Wanderings in South America*, de C. Waterton, biólogo, contemporâneo de Swainson em Pernambuco (1816-1817).

1825-29 — Viagem pelo Brasil do naturalista inglês William John Burchell, resultando em rico herbário de 50 mil exemplares, incorporado em 1863 ao herbário de Kew. Suas descrições, no entanto, ficaram inéditas. Além disso, enquanto astrônomo, fez inúmeras observações, entre outras, sobre a variabilidade de certas estrelas.

1825-80 — Presença no Brasil de Peter Wilhelm Lund, naturalista dinamarquês, que fixa residência a partir de 1833 em Lagoa Santa (Minas). No seu período mais produtivo (1825-48), autor de inúmeras publicações na área paleontológica, zoológica, biológica e botânica, entre as quais *A Fauna Extinta das Cavernas* e *Sur l'Antiquité de la Race Americaine*. Contato obrigatório para inúmeros cientistas, entre eles J. Reinhardt, Riedel, Peter Claussen e principalmente Eugenius Warming, que publica sua famosa obra *A Lagoa Santa* e é considerado o pai da fitoecologia.

1826 — Publicado em Paris, pela Imprimerie Royale, o trabalho de Roussin *Le Pilote du Brésil*, com cartas pormenorizadas e precisas do litoral brasileiro, resultado dos documentos colhidos durante a expedição hidrográfica francesa de 1819-20.

— Permanência no Brasil do médico-naturalista genovês Líbero Badaró, que se dedicou especialmente aos estudos botânicos das convolvuláceas e filicínias.

1827 — O Museu Nacional recebe pela primeira vez uma coleção de museu estrangeiro, no caso o de Berlim. Esta coleção ornitológica era uma retribuição de dezessete caixas com objetos naturais enviados daqui dois anos antes.

- O governo imperial decide criar um Observatório Astronômico no Rio de Janeiro, ligado à Academia Real Militar, para orientar os estudos geográfico-geodésico-astronômicos do país, sem efeitos práticos, no entanto. Somente em 1848, após receber seus regimentos definitivos, iniciam-se efetivamente os trabalhos.

1827-31 — Publicados dois volumes de *Plantarum Brasiliae Icones et Descriptiones*, de Johann Emmanuel Pohl, médico-naturalista que esteve entre nós de 1817 a 1821, participando da missão científica austríaca.

1831-32 — Poeppig se dedica especialmente ao estudo da flora amazônica, tentando completar as observações fitogeográficas de Von Martius, descobrindo espécies novas, basicamente de orquídeas, publicadas em *Nova Genera ac Species Plantarum quas in Regno Chilensis, Peruviano et in Terra Amazonica ab Annis 1827-32 et cum Stephano Endlicher Descripsit Iconibusque Illustravit.*

Institucionalização | **Produção científica**

1832 — Segunda reforma do ensino médico, transformando os cursos de medicina da Bahia e do Rio em escolas ou faculdades de medicina, aumentando o curso de cinco para seis anos, com catorze catedráticos em três seções: ciências acessórias, médicas e cirúrgicas, e dando grande autonomia à congregação. Aparentemente nunca foi realmente implementada.

— Criação do curso de Farmácia da Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro.

— É criada a cadeira de Física nos cursos médicos do país.

— Primeira tentativa de criação de uma Escola de Minas, em Vila Rica (Ouro Preto), por lei expedida pela Regência. Ficou, no entanto, sem efeito prático.

— Reunidas, numa só instituição, a Academia de Marinha e a Academia Imperial Militar, antiga Academia Real Militar, com novo regulamento, incomparavelmente inferior ao anterior. No ano seguinte, as duas academias se separam novamente.

1832 — Publicado em Viena *Viagem no Interior do Brasil*, de Johann Emmanuel Pohl, que, além dos estudos botânicos, fez pesquisas geológicas nos estados do Rio de Janeiro, Minas, Goiás, Mato Grosso, nos anos 1817-21.

— Presença no Brasil de Charles Darwin, naturalista inglês, participante da expedição científica com o navio "Beagle". Passagem pelas ilhotas São Pedro e São Paulo (16-2) pela Bahia e pelo Rio de Janeiro (de 4-4 a 5-7).

— Última e mais prolongada das três permanências de Gaudichaud no Rio de Janeiro, sendo a primeira de dois meses, em 1817, e a segunda também curta, em 1820. Na última, estudou principalmente plantas medicinais. Incumbido pelo governo brasileiro de classificar o herbário do Museu Imperial, em troca das duplicatas, tendo levado as melhores.

— Wilhelm Ludwig von Eschwege publica em Berlim *Beiträge zur Gebirgskunde Brasiliens*, contendo suas observações colhidas no Brasil em termos geológicos.

— Cândido Batista de Oliveira publica seu *Compêndio de Aritmética*, uma das primeiras obras didáticas produzidas no país para uso nas escolas primárias e em que se faz um apelo para a adoção legal do sistema métrico.

1833 — Separadas novamente as Academias da Marinha e a Imperial Militar, após somente um ano de fusão.

— É concedida permissão aos civis de freqüentar os cursos da Academia Real Militar, conjuntamente com os militares.

1833 — Publicado em Berlim, pela G. Reimer, o *Pluto Brasiliensis: eine Reihe von Abhandlungen über Brasiliens Golddiamantes und anderem mineralischem Reichtum* (...), de Von Eschwege, contendo os principais resultados de suas pesquisas no Brasil, no âmbito da geologia, mineralogia e metalurgia.

Institucionalização | **Produção científica**

— Publicadas no Rio de Janeiro, pela Tipografia Imperial e Nacional, as *Lições de Chimica e Mineralogia*, de frei Custódio Alves Serrão, consideradas o primeiro tratado (e não compêndio) da matéria, tendo o autor recorrido a autores ingleses e germânicos.

1834-47 — Publicada na França *Voyage dans l'Amérique Meridional*, em sete volumes, como resultado da expedição francesa de Alcides d'Orbigni, entre 1826 e 1832, na região centro-ocidental.

1835 — Criado em São Paulo o Gabinete Topográfico, por Rafael Tobias de Aguiar, prevendo uma escola de "engenheiros de estradas". Esta chegou a funcionar durante dois anos (1836-38). Reaberta em 1842 com 23 alunos, extinguiu-se em 1849.

1835-81 — Publicação do *Auxiliador da Indústria Nacional*, "ou coleção de memórias e notícias interessantes aos fazendeiros, fabricantes, artistas e classes industriais do Brasil, tanto originais, como traduzidas das melhores obras que neste sentido se publicam nos Estados Unidos, França, Inglaterra, etc." Até 1881 tinham-se publicado 48 volumes. Era órgão oficial da Sociedade Auxiliadora da Indústria Nacional, fundada em 1825 pelo abastado negociante Inácio Álvares Pinto de Almeida.

1836 — Começa a ser montado, com material trazido da Europa por Manuel Rodrigues da Silva, o Laboratório de Química da Escola de Medicina do Rio.

1836 — De Raimundo José da Cunha Matos, publicada no Rio de Janeiro a *Chorographia Histórica da Província de Goyas*, datada de 1824, em dois volumes. No mesmo ano e lugar aparece do mesmo autor o *Itinerário do Rio de Janeiro ao Pará e Maranhão* (...).

— Segunda visita de Charles Darwin ao Brasil. Passa por Bahia e Pernambuco.

1836-41 — Permanência no Brasil do botânico inglês Gardner, coletando material nos estados do Rio de Janeiro, Pernambuco, Bahia, Alagoas, Ceará, Piauí, Goiás e Minas, levando consigo um herbário de 6 mil espécies, muitas de regiões não percorridas por Spix e Von Martius, contribuindo por isso com muitas espécies e descrições novas para a *Flora Brasiliensis.* Desta viagem resultou a publicação da obra *Viagem ao Brasil.*

1837 — Por decreto de Bernardo Pereira de Vasconcelos, regente interino, é criado no Rio de Janeiro o Colégio D. Pedro II, a partir de uma reforma radical do Seminário de São Joaquim, transformando-o em instituto de ensino secundário. Entre seus primeiros professores: Justiniano José da Rocha, Joaquim Caetano da Silva, Manuel Araújo Porto Alegre e Gonçalves de Magalhães.

1837 — Publicado no Rio de Janeiro o *Compêndio para o Curso de Chimica da Escola de Medicina do Rio de Janeiro,* de Joaquim Vicente Torres Homem, formado em medicina, ciências físicas e naturais em Paris e primeiro catedrático de Química e Mineralogia da Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro.

— A *Revista Médica do Rio de Janeiro* publica algumas séries de observações meteorológicas feitas por Freire Alemão.

1838 — Aprovados os estatutos do Colégio D. Pedro II, que entre outros determinava fosse concedido o título de bacharel em letras a quem terminasse o curso, que o dispensava de exames para entrar nas academias.

— Criação do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, no Rio de Janeiro. Contava com apoio do imperador, que pessoalmente presidiu inúmeras seções, fazia-lhe doações e, pouco antes de sua morte, em 1891, legou-lhe sua biblioteca particular e uma coleção preciosa de retratos, gravuras e mapas antigos.

1839 — Início da publicação da *Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro,* de aparecimento regular.

1838 — Ezequiel Correia dos Santos (1801-64) obtém a *pereirina* das cascas do *Geissospermum vellosii.*

— Publicada por Pedro d'Alcântara Bellegarde, no Rio de Janeiro, a obra para fins didáticos *Compêndios de Matemáticas Elementares.*

— A Sociedade Literária do Rio de Janeiro manda imprimir a sua custa uma nova edição dos *Elementos de Geometria,* de Francisco Vilela Barbosa, publicados pela primeira vez em 1815.

— A Academia Real Militar do Rio de Janeiro passa a denominar-se Escola Militar, sendo submetida a um rigoroso regime de disciplina militar, que tornou os cursos pouco atrativos para civis.

— Fundação da Escola de Farmácia de Ouro Preto, Minas Gerais, a mais antiga do Brasil. Um ano depois foi anexada ao Colégio de Ouro Preto, tendo inicialmente dois professores. Sofreu no início animosidade tanto do governo central quanto provincial. Em 1854, incorporada ao Liceu Mineiro.

1840 — Criada no Colégio D. Pedro II do Rio de Janeiro a cadeira de Alemão, a primeira no país, cujo titular era o barão de Planitz.

1840 — Sob os auspícios do imperador da Áustria e o rei da Baviera, convencidos por Metternich, é publicado em Munique o primeiro fascículo da *Flora Brasiliensis* por Von Martius, auxiliado por Endlicher. A partir de 1850, publicados nove fascículos, obteve de D. Pedro II subvenção que continuou até o último fascículo, de 1906. Ao todo foram 130 fascículos em quarenta volumes *in folio,* com mais ou menos 20 mil espécies (6 mil novas) e 3 mil estampas. Colaboraram 65 botânicos de diversos países.

1840-84 — Fixa residência no Brasil o médico-botânico Regnell, de origem sueca, realizando trabalhos em botânica e subvencionando a vinda de diversos botânicos, entre eles Löfgren. Após sua morte, os Fundos Regnellianos garantem a continuidade da vinda de cientistas, entre eles Lindman e Malme.

Institucionalização

1841 — Primeira modificação dos estatutos do Colégio D. Pedro II, no Rio de Janeiro, mudando seu plano de estudos e fixando em sete anos o curso completo, com latim nos sete e grego nos últimos quatro.

1842 — Primeira reforma do Museu Nacional, sob direção de Alves Serrão, criando quatro seções: Mineralogia, Geologia e Ciências Físicas; Anatomia Comparada e Zoologia; Botânica, Agricultura e Artes Mecânicas; Numismática, Artes Liberais, Arqueologia, Usos e Costumes das Nações Antigas e Modernas. Previa-se para cada seção um curso anual dado pelo seu diretor. Os efeitos da reforma, no entanto, foram reduzidos e de muito curta duração.

— Reforma da Escola Militar, facultando um curso de Engenharia Civil, com curso completo de sete anos. Ficou instituída também a prática de defesa de tese para obtenção do grau de doutor.

Produção científica

1841 — O geólogo francês A. Pissis apresenta, após viagem ao Brasil, uma memória com mapa geológico, cuja preocupação primordial são os movimentos orogênicos, que serviria de base para a obra volumosa de Emanuel Liais, diretor do Observatório Nacional, denominada *Géologie*, publicada em 1872.

1842-43 — O príncipe Adalberto da Prússia, trazendo entre outros o conde de Bismarck, realiza excursões pelo país, cujos resultados, com gravuras e mapas, aparecem publicados em Berlim quatro anos depois, em forma de diário.

— Barker e Morais Sarmento realizam no litoral de Pernambuco uma série de observações meteorológicas sobre as chuvas.

Institucionalização

1846 — Decreto imperial dá ao Observatório Astronômico do Rio de Janeiro o nome de Imperial Observatório do Rio de Janeiro, transferindo-o para o Ministério da Guerra e atribuindo-lhe um regimento definitivo. Soulier de Sauve, lente da Academia Real Militar, é nomeado para cuidar de sua organização. Para tal, é mandado concluir o torreão da Academia, a ele destinado.

Produção científica

1842-48 — Gardner, botânico inglês, tendo estado aqui entre 1837 e 1841, publica no *London Journal of Botany*, dirigido por Hooker suas *Contributions towards a Flora of Brazil.*

1843-47 — Grande expedição geográfica francesa, chefiada por Francis Castelnau, no Brasil central e ocidental. Relato da viagem com base no abundante material reunido por Émile Déville, naturalista-colecionador da expedição, publicado sob título *Expédition dans les Parties Centrales de l'Amérique du Sud*, além de monografias à parte.

1845 — Cristiano Benedito Ottoni, num opúsculo intitulado *Juízo Crítico sobre o Compêndio de Geometria Adotado pela Academia de Marinha do Rio de Janeiro*, critica a obra de Francisco Vilela Barbosa.

— Publicados pela Tipografia Nacional no Rio de Janeiro os *Elementos de Astronomia e Geodésia*, de José Saturnino da Costa Pereira (1773-1863), da Academia Real Militar.

1846 — Publicada a *Carta Chorographica do Império do Brasil*, da autoria de Conrado Jacob de Niemeyer.

1847 — Publicado somente neste ano o *Diário de uma Viagem Mineralógica pela Província de São Paulo no Ano de 1805*, da autoria de Martim Francisco Ribeiro de Andrada, inspetor de minas e matas da capitania de São Paulo e irmão de José Bonifácio. Do mesmo autor, *Jornais das Viagens de 1803 a 1804.*

1847-1912 — O botânico alemão Theodor Peckolt fixa residência no Rio de Janeiro. De sua biografia constam 124 itens de trabalhos publicados aqui e no exterior. É autor de *Análise de Matéria Médica Brasileira* (1868) e *História das Plantas Medicinais e Úteis do Brasil.*

1848 — O Gabinete de Física da Escola de Medicina do Rio começa a adquirir os primeiros aparelhos, com auxílio de verba modestíssima.

— Começam a aparecer as primeiras dissertações para o doutoramento pela Escola Militar, posteriormente Escola Politécnica do Rio de Janeiro, em função do regulamento de 1842, que insistiu nesta prática.

1848 — Joaquim Gomes de Sousa (1829-63) apresenta à Escola Militar (Escola Politécnica) sua tese *Dissertação sobre o Modo de Indagar Novos Astros sem Auxílio das Observações Diretas,* talvez a única de certa originalidade na época, visivelmente influenciada pela descoberta, dois anos antes, de Netuno, a partir dos cálculos de Leverrier.

— Com um *Compêndio de Montanistica e Metallurgia,* o diretor do Museu Nacional e químico Frederico Leopoldo César Burlamaqui inicia a publicação de monografias demonstrando as vantagens da exploração de certos sais e minerais. Seguem *Riquesas mineraes do Brasil* (1850), *Memoria sobre o Salitre, a Soda e a Potassa* (1851), *Manual dos Agentes Fertilizadores* (1858), *Arte de Fabricar o Vinho* (1861) e inúmeros artigos no *Auxiliador da Indústria Nacional,* de que foi redator único a partir de 1854.

1848-59 — Presença no Brasil do naturalista Henry Walter Bates, chegado de Liverpool, para exploração do Amazonas. Como resultado publica *Um Naturalista no Rio Amazonas.* Em função de suas observações, descreve pela primeira vez o mecanismo do mimetismo. Junto com ele, Alfred Russel Wallace, que explorou o rio Negro. Wallace voltou à Europa em 1852, tendo se perdido sua coleção em naufrágio.

1849 — Otto Wucherer e John Ligertwood Paterson, com auxílio de José Francisco da Silva Lima, identificam a febre amarela na Bahia, trazida pelo navio americano "Brazil".

— Presença no Brasil do botânico inglês Spruce, dedicando-se ao estudo da flora do Pará e Amazonas. Interesse especial em musgos. Publica também sobre hepáticas amazônicas, além de plantas superiores.

1850 — Fundada no Rio de Janeiro a revista mensal artística, científica e literária *Guanabara*, sob direção de Araújo Porto Alegre, Gonçalves Dias e Manuel de Macedo.

1850 — Miguel Joaquim Pereira de Sá apresenta à Escola Militar tese de doutoramento intitulada "Dissertação sobre os Princípios da Estática", precedida de um pensamento de Comte. Segundo Teixeira Mendes, o primeiro vestígio da influência positivista no Brasil. A partir desta data são cada vez mais freqüentes os trabalhos de orientação positivista na Politécnica.

— Joaquim Gomes de Sousa (1829-63) publica no tomo primeiro da *Revista Guanabara* dois trabalhos: "Resolução das Equações Numéricas" e "Exposição Sucinta de um Método de Integrar Equações Diferenciais Parciais por Integrais Definidas".

1850-52 — Conferências públicas sobre química no Museu Nacional, por Francisco Ferreira de Abreu, introduzindo o uso de fórmulas e equações químicas no Brasil, seguindo a concepção de Berzelius (1779-1848).

1850-57 — Aparecem em Paris os quinze volumes da obra *Expedição às Regiões Centrais da América do Sul, do Rio de Janeiro a Lima e de Lima ao Pará,* como resultado da exploração científica iniciada em 1842 por Francis de Castelnau, A. Weddell, Eugène d'Osery e Émile Déville.

1851 — Início da publicação dos *Annaes Meteorológicos* pelo Imperial Observatório do Rio de Janeiro. Esta publicação vai até o ano 1867.

1851-55 — Período em que circulou a revista *Biblioteca Guanabarense*, em que publicou, entre outros, o então diretor do Museu Imperial, Frederico Leopoldo César Burlamaqui.

1852 — Realização do Curso Livre de Medicina Legal do Museu Nacional, por Francisco Ferreira de Abreu, introduzindo novos conhecimentos na matéria.

1852 — Publicadas no Rio de Janeiro, pela Tipografia Nacional, as *Ephemerides do Imperial Observatório Astronômico para o Anno de 1853*, primeiro anuário astronômico publicado no Brasil, tendo os cálculos executados por Antônio Manuel de Melo, seu diretor, e Francisco Duarte Nunes, José Francisco de Castro Leal, Jerônimo Pereira de Lima Campos e Francisco de Cunha Galvão.

— Duarte Ponte Ribeiro publica seu *Dicionário Topográfico do Alto Amazonas*. Este mesmo autor escreve até 1853, enquanto exerce importante função na Secretaria dos Negócios Estrangeiros, nada menos de 45 memórias sobre a geografia das fronteiras.

1852-54 — Encarregado pelo governo imperial, o engenheiro e geógrafo Henrique Guilherme Fernando Halfeld explora o rio São Francisco de Pirapora ao oceano, resultando em relatório escrito em 1858.

1854 — Reforma reorganizando todo o ensino superior do Brasil elaborada por Luís Pedreira de Couto Ferraz, ministro do Império. Não teve aplicação.

— Criado no âmbito do Museu Nacional o cargo de naturalista-viajante, ocupado pela primeira vez pelo naturalista francês J. T. Descourtilz, ornitólogo e artista que trabalhava no museu desde 1851 e morre em 1855. Ocuparam também o cargo Fritz Müller, Emílio Goeldi, Hermann von Ihering e outros.

1855 — Criação da Escola de Aplicação do Exército, desligando da Escola Militar o ensino teórico e prático de assuntos militares.

1852-97 — Chega ao Brasil, para se fixar definitivamente, o naturalista Fritz Müller (Johann Friederich Müller), abandonando a Alemanha por motivos políticos. Aqui se estabelece como professor secundário e médico, no interior do estado de Santa Catarina. Principais trabalhos: a descoberta do mimetismo recíproco (ou mülleriano) e a obra *Für Darwin*.

1853 — O naturalista inglês Alfred Russel Wallace publica *Viagens pelo Amazonas e Rio Negro*.

1854 — Francisco Bonifácio de Abreu, médico nomeado catedrático para a recém-criada cadeira de Química da Faculdade de Medicina do Rio, após breve curso com Adolphe Wurtz em Paris, introduz no Brasil a nova notação atômica e as idéias do sistema unitário em química.

— Virgil von Helmreichen, geólogo a serviço das companhias britânicas de mineração, pelas quais viajou extensamente por Minas Gerais, tendo encontrado a morte por febre amarela na Bahia em 1851, publica em Viena memória descrevendo a região de Grão-Mogol, onde foi encontrado diamante do mesmo nome.

1855 — Wucherer, Paterson e Silva Lima identificam na Bahia a *Cholera morbus*, importada de Vigo.

— Joaquim Gomes de Sousa (1829-63) apresenta à Academia de Paris dois trabalhos seus: *Memória sobre a Determinação das Funções Incógnitas que Entram sob o Sinal de Integração Definida* e *Memória sobre o Som*. Embora examinados por Liouville, Lamé, Bienaymé e depois Cauchy, não houve pronunciamento sobre eles.

Institucionalização

1856 — Sob auspícios da Sociedade Palestra Científica, e com assistência pessoal do imperador, o Museu Nacional (na época Imperial) abriu uma série de conferências públicas sobre botânica, zoologia, antropologia, fisiologia, etc., cujos conferencistas eram os cientistas da instituição.

— Início da publicação da *Revista do Instituto Arqueológico, Histórico e Geográfico de Pernambuco.*

1856-59 — Período de circulação da *Revista Brasileira,* em que apareceram alguns artigos de mineralogia da autoria de Frederico Leopoldo César Burlamaqui, diretor do Museu Imperial.

1857 — Fundada no Rio de Janeiro a *Revista da Sociedade Physico-Chimica,* sob direção de Gregório Pereira de Miranda Pinto e Francisco Portela, principal redator. Teve existência curta.

Produção científica

— Iniciadas em Congonhas de Sabará e em Nova Lima séries de observações meteorológicas respectivamente de temperatura do ar e de chuvas, pela então chamada Empresa de Mineração Morro Velho, e continuadas até hoje.

— Henrique Halfeld, a partir de seus trabalhos de exploração do rio São Francisco, organiza uma carta de Minas Gerais, na escala de 1:2.000.000.

1856 — Joaquim Gomes de Sousa (1829-63) lê perante a Academia de Paris um aditamento a sua memória apresentada no ano anterior. Logo depois, aqui chegado, enviou novo resumo, considerado muito extenso para publicação nos *Comptes Rendus.*

— Stokes apresenta à Sociedade Real de Londres um resumo da *Memória sobre a Determinação das Funções Incógnitas que Entram sob o Sinal de Integração Definida,* de Joaquim Gomes de Sousa (1829-63), apresentada por este um ano antes para a Academia de Paris.

— Publicado em Berlim *Systematische Uebersicht der Thiere Brasiliens,* de Hermann Burmeister, baseado em observações que fez em 1850-52, em viagem realizada pelos estados do Rio e de Minas, relatada minuciosamente em sua *Reise nach Brasilien,* de 1853.

1857 — Chega a São Paulo frei Germano de Annecy, francês de Sabóia, astrônomo, e que ficou por mais de trinta anos ensinando matemática, física e astronomia. Amigo pessoal de D. Pedro II, foi convidado várias vezes para dirigir o Observatório do Rio de Janeiro, sem aceitá-lo, no entanto.

Institucionalização

1858 — Completa remodelação da Escola Militar, que passa a ter o nome de Escola Central, e da Escola de Aplicação do Exército, que passa a Escola Militar e de Aplicação. A Escola Central continua sujeita ao regime militar e destinada ao ensino das matemáticas e ciências físicas e naturais e também ao das doutrinas da engenharia civil. Além do ensino preparatório, há dois cursos: um, suplementar, de engenharia civil (dois anos) e outro, básico, de matemáticas e ciências físicas e naturais (quatro anos).

Produção científica

1858 — Antônio Manuel de Melo, diretor do Imperial Observatório Astronômico, organiza expedição científica para observar eclipse solar em Paranaguá. A pedido de D. Pedro II, que facilitou todos os trabalhos, foi adido à expedição Emanuel Liais, recém-chegado da França. Por sugestão deste, é utilizada pela primeira vez a fotografia para fins astrométricos.

1858-71 — O geógrafo e astrônomo francês Emanuel Liais explora Minas, Bahia e Pernambuco, tendo como auxiliares técnicos Eduardo José de Morais e Ladislau Neto, tendo os resultados gerais dos trabalhos sido publicados em 1865. Além disso, faz inúmeras observações astronômicas. Em 1870 é nomeado diretor do Imperial Observatório de Astronomia.

1858-75 — Permanência de Glaziou, naturalista bretão, na qualidade de diretor das Matas e Jardins do Rio de Janeiro, para que foi convidado pelo próprio imperador. Foi o criador do Jardim da Aclimação, da Quinta da Boa Vista, e botânico da Comissão Cruls, do planalto Central do Brasil.

1859 — Início dos trabalhos da Comissão Científica proposta pelo Instituto Histórico e Geográfico em 1856, encarregada de explorar o interior de algumas províncias do Brasil, sendo que o relatório da seção de Botânica foi redigido por Freire Alemão (1797-1874) e seu sobrinho Manuel Freire Alemão de Cisneiros (1834-63).

— Emanuel Liais, em artigo nos *Comptes Rendus* (vol. 48), publica os resultados das observações do eclipse solar do ano anterior, observado em Paranaguá em expedição do Imperial Observatório Astronômico, e comunica a descoberta da existência de uma terceira atmosfera do Sol.

1860-90 — O Jardim Botânico do Rio de Janeiro fica sob a direção do Instituto Fluminense de Agricultura.

1860 — Emanuel Liais, em artigo publicado no n.° 1.248 dos *Astronomische Nachrichten*, discute as opiniões de Leverrier acerca das perturbações produzidas sobre Mercúrio por planetas intramercuriais.

1861 — Wucherer, da Escola Tropicalista da Bahia, realiza trabalhos de taxonomia ofiológica, considerados por Afrânio do Amaral como os primeiros do Brasil.

— Expedição científica ao Ceará, chefiada por Freire Alemão, da qual resultaram, entre outros, um herbário de 20 mil espécimes e o breve relatório da parte zoológica elaborado por Manuel Ferreira Lagos, intitulado *Trabalhos da Comissão Científica de Exploração*. Esta expedição foi a primeira e única organizada pela Comissão. Além de Freire Alemão, participou da expedição, como botânico, Capanema.

1861-62 — Beringer realiza em Pernambuco série de observações meteorológicas.

1861-68 — A Comissão do barão de Ladário registra extensa série de observações meteorológicas na região amazônica.

1862 — Adotado oficialmente no Brasil o sistema métrico, por lei de 26-6-1862.

1863 — Fundada a Biblioteca do Museu Nacional, com 3 mil volumes, dos quais a metade pertencia à extinta Comissão Científica do Ceará.

1863 — Publicados em Londres *A Narrative of Travels on the Amazon and Rio Negro*, de Alfred R. Wallace, e *The Naturalist on the River Amazon*, de Henry Walter Bates, resultado das pesquisas de ambos na região amazônica, a partir de 1848. Wallace voltou à Inglaterra em 1852, enquanto Bates permaneceu até 1859. Este último aqui observa e descreve pela primeira vez o fenômeno do mimetismo. Wallace, em 1858, publica junto com Darwin *On the Tendency of Species to Form Varieties; and on the Perpetuation of Varieties and Species by Natural Means of Selection.*

— José Vieira Couto de Magalhães publica sua *Viagem ao Araguaia*, contendo o reconhecimento do rio, além de observações sobre o comércio e o desenvolvimento econômico da região.

1864 — Fritz Müller (Johann Friedrich Theodor Müller, 1822-97), naturalista do Museu Nacional, escreve *Für Darwin*, imediatamente traduzido para o inglês por iniciativa de Darwin e editado sob título de *Facts and Arguments for Darwin.*

1865 — Início das reuniões científicas, promovidas por Paterson, na Bahia, e das quais participavam inicialmente, além dos outros dois líderes (Wucherer e Silva Lima), mais quatro ou cinco médicos. Dessas reuniões resultou a fundação da *Gazeta Médica da Bahia*, um ano depois. Este grupo ficou conhecido como Escola Tropicalista da Bahia.

1865 — Realização de grande expedição científica norte-americana, financiada por Nathaniel Thayer e chefiada pelo suíço J. L. R. Agassiz, principalmente preocupada com a geologia e a paleontologia, mas também com a ictiologia. Eram da comitiva: o geológo Frederico Hart, o conquiliologista J. S. Anthony, o ornitólogo J. A. Allen, Th. Ward, E. Copeland e o brasileiro João da Silva Coutinho. O material colhido foi para o acervo do Museum of Comparative Zoology (Museu Agassiz).

— Ladislau Neto (1837-98), botânico alagoano, é nomeado diretor da Seção de Botânica do Museu Imperial.

1866 — Criação do Museu Arqueológico e Etnográfico da Sociedade Filomática do Pará, do qual se originará, em 1894, o Museu Paraense, sob direção de Emílio Goeldi.

— Fundada em Salvador a *Gazeta Médica da Bahia*, onde vêm publicados os trabalhos da chamada Escola Tropicalista, primeiro núcleo significativo de medicina experimental no Brasil, da qual participavam entre outros Otto Wucherer, José Francisco da Silva Lima e John Ligertwood Paterson. A publicação da *Gazeta* termina em 1908.

— Antônio Manuel de Melo, diretor do Imperial Observatório Astronômico, chefia expedição para observação do eclipse solar naquele ano, em Camboriú, Santa Catarina.

— Gama Lobo descreve uma síndrome, a oftalmia brasiliana, posteriormente identificada com a avitaminose A, e a vincula à deficiência de alimentação.

— Publicados os resultados dos trabalhos de exploração da bacia do São Francisco, chefiados pelo cientista francês Emanuel Liais, auxiliado por Eduardo José de Morais e Ladislau Neto.

1865-72 — Publicado em três volumes *Configuração e Estudo Botânico dos Vegetais Seculares da Província do Rio de Janeiro e Outros Pontos do País*, de Saldanha da Gama (1839-1905). Além disso publicou *Classement Botanique des Plantes Alimentaires du Brésil* (1867) e, junto com Cogniaux, um trabalho sobre melastomáceas.

1866 — Wucherer inicia na *Gazeta Médica da Bahia* série de artigos sobre a doença vulgarmente chamada "opilação" ou "cansaço", mostrando sua ligação com a infestação ancilostomótica.

1866-69 — Série de publicações, reeditadas pela *Gazeta Médica da Bahia* em 1872, da autoria de José Francisco da Silva Lima, sobre a sintomatologia, as lesões e formas clínicas do beribéri, identificando-o definitivamente com as manifestações da doença na Índia. Não tem, no entanto, idéia clara da etiologia.

1867 — José Francisco da Silva Lima, da Escola Tropicalista da Bahia, descobre uma nova doença, o "ainhum", peculiar à raça negra, e apresenta sua descrição clínica e anátomo-patológica.

1868 — O Museu Nacional passa para a esfera do Ministério da Agricultura, que detinha maiores recursos e era mais disposto a apoiar novos empreendimentos. A transferência foi obra de Ladislau Neto, na gestão de Freire Alemão.

— Vem ao Brasil a expedição organizada pelo Smithsonian Institute de Washington, da qual participam, entre outros, James Orton e os irmãos H. M. e P. V. Myers.

— Sob os auspícios do governo brasileiro, Emanuel Liais publica em Paris, pela Garnier, o complemento de seus estudos, intitulado *Traité d'Astronomie Appliquée et de Géodésie Pratique.*

1868 — Expedição do Imperial Observatório Astronômico à Paraíba, para estudo do eclipse anular do Sol, chefiada por Cruvelo d'Ávila.

— Ao pesquisar a quilúria endêmica na Bahia, Wucherer descobre na urina dos doentes as microfilárias, forma larvar do parasita que depois recebeu o nome de *Wuchereria bancrofti* (Cobbold, 1877).

1869 — Eduardo José de Morais publica sua *Navegação Interior do Brasil*, com uma classificação das bacias hidrográficas brasileiras segundo sua importância para a navegação e sua distribuição geográfica.

— Joaquim Pereira Moutinho publica sua *Notícia sobre a Província de Mato Grosso.*

1870 — Harry Rosenbusch, considerado o pai da petrografia alemã, publica sua *Mineralogische und geognostische Notizen von einer Reise in Süd-Brasilien.* Antes (1857-62) tinha estado no Brasil, contratado como professor particular da família Viana Bandeira, em Salvador.

Institucionalização	Produção científica
	— Primeira das cinco visitas ao Brasil de Herbert Smith, naturalista-colecionador americano, inicialmente interessado em geologia e posteriormente dedicado exclusivamente à zoogeografia. O material coletado foi para o American Museum de Nova York, o que permitiu a J. A. Allen publicar extenso trabalho sobre a nossa ornitologia, em 1892. — Nomeado pelo imperador para dirigir o Imperial Observatório Astronômico o astrônomo e geógrafo francês Emanuel Liais, do Observatório de Paris, onde havia trabalhado com Leverrier, Faye e outros. Vindo ao Brasil em missão científica do governo francês em 1858, fixou-se no país a convite de D. Pedro II. — Publicação de *Geology and Physical Geography of Brazil*, de Charles Frederick Hartt, resultado de suas observações colhidas como membro da Expedição Thayer (1865-66).
	1870-72 — Realização da Expedição Morgan, chefiada por Charles Frederick Hartt, que já tinha estado aqui com a Expedição Thayer (1865-66). Participam também o botânico Prentis e os estudantes Orville Derby e John Casper Branner.
1871 — Por sugestão de Emanuel Liais, o Imperial Observatório Astronômico é desmembrado da Escola Central (futura Politécnica), condição para que assumisse a direção que exerce até 1881. Entre 1871 e 74, Liais passa período na Europa para aquisição de aparelhagem.	1871 — Manuel de Morais e Vale, catedrático na cadeira de química mineral e mineralogia da Faculdade de Medicina do Rio, substituto de Torres Homem, dá pela primeira vez no Brasil um curso completo e sistemático baseado na doutrina unitária. Até 1884 foi o grande reformador do ensino de química do país, formando toda a próxima geração de catedráticos.

Institucionalização	Produção científica
— Criada a Diretoria Geral de Estatística. — D. Pedro II, como Pedro de Alcântara (1825-91), é eleito membro da Royal Society de Londres.	— Publicado em Leipzig o livro *Handbuch der Geographie und Statistik des Kaiserreichs Brasilien*, da autoria de J. E. Wappaus. 1871-88 — Publicada, pela E. & H. Laemmert do Rio de Janeiro, a obra em cinco tomos de Theodor Peckolt *História das Plantas Alimentares e de Gozo do Brazil, Contendo Generalidades sobre a Agricultura Brasileira, a Cultura, Uso e Composição Chimica de Cada uma Dellas (...).*
1872 — Na École des Mines de Paris, D. Pedro II entra em contato com o Prof. Daubrée, que indica o Prof. Gorceix para dirigir uma escola similar em Ouro Preto.	1872 — Publicada em Stuttgart, Alemanha, a obra *Grundzüge der allgemeinen klinischen Thermometrie*, uma das primeiras monografias em alemão sobre o assunto, de autoria do médico brasileiro P. F. da Costa Alvarenga, traduzida por Wucherer. — Publicado por Emanuel Liais o trabalho *Climats, Géologie, Faune et Géographie Botanique du Brésil*, severamente criticado por Orville Derby. — Primeiros registros meteorológicos para o estado da Bahia, a partir de observações efetuadas em São Bento das Lages, na Escola Imperial de Agricultura.
1873 — O Ministério de José Maria da Silva Paranhos, visconde do Rio Branco, decreta a lei n.º 2.261, de 24 de maio de 1873, autorizando a reforma do regulamento das Escolas Militar e Central e a transferência da Escola Central do Ministério da Guerra para o Ministério do Império. Isto significa a separação efetiva do ensino da engenharia civil da militar.	1873 — Publicado no Rio de Janeiro, em dois volumes, *Noções Elementares de Chimica Médica, Apresentadas em Harmonia com as Doutrinas Chimicas Modernas*, de Manuel de Morais e Vale, sendo o principal veículo de divulgação do sistema moderno da química. — Publicado o trabalho *Elementos de Anatomia, Physiologia e Morphologia Vegetal*, de Antônio Mariano de Bonfim, talvez um dos primeiros compêndios de botânica publicados no Brasil.

Institucionalização

1874 — Transformação da Escola Central em Escola Politécnica, de caráter inteiramente civil, completando definitivamente a separação da instrução militar da civil. Esta mudança, de iniciativa do visconde do Rio Branco, primeiro-ministro, engenheiro formado pela própria Escola e seu professor de Mecânica, visava torná-la também um centro de difusão dos mais elevados conhecimentos teóricos das ciências exatas.

Produção científica

— Publicado o *Diccionario de Botanica Brasileira*, de Almeida Pinto, coordenado e redigido em grande parte sobre manuscritos de Arruda Câmara e revisto por uma comissão da Sociedade Vellosiana.

— Elaborada por Henrique de Beaurepaire-Rohan a *Carta Geral do Brasil*, organizada para figurar na Exposição Universal de Viena e considerada a melhor, até a *Carta do Brasil*, feita pelo Clube de Engenharia do Rio de Janeiro em 1922.

1873-1907 — O naturalista Schwacke, alemão de nascimento, nomeado naturalista-viajante do Museu Nacional, fixa-se definitivamente no Brasil. Realizou diversas excursões pelo interior, inclusive com Ladislau Neto (1880) e com Glaziou e o botânico Arechavalleta (1884). Publicou, entre outros *Ein Ausflug nach der Serra do Caparaó* (1890). Diretor da Escola de Farmácia de Ouro Preto de 1891 a 1904, para onde foi levado por Costa Sena.

1874 — O farmacêutico alemão Theodor Peckolt, formado pela Universidade de Rostock e tendo chegado ao Brasil em 1847, é encarregado por Ladislau Neto de reorganizar o Laboratório de Química do Museu Nacional, realizando aí suas pesquisas fitoquímicas da flora brasileira, sendo por elas condecorado com o oficialato da Ordem da Rosa, por D. Pedro II.

— Sinfrônio Olímpio César Coutinho (1832-87) descreve no *Journal de Therapeutique*, de Paris, as propriedades terapêuticas do jaborandi. Para vencer ceticismo, fez Coutinho demonstrações no homem, em Paris, confirmadas por Gubler.

Institucionalização

O antigo curso matemático da ex-Escola Central, agora transformada em Escola Politécnica do Rio de Janeiro, é desdobrado em dois cursos científicos: curso de ciências físicas e matemáticas e curso de ciências físicas e naturais. No primeiro incluiu-se a cadeira de Mecânica Celeste e Física Matemática e uma de complementação, que incluía "cálculo de probabilidades, sua aplicação às tábuas de mortalidade, aos problemas mais complicados de juros compostos, às amortizações pelo sistema Price, ao cálculo das sociedades denominadas Tontinas e aos seguros de vida".

Passam a ser conferidas cartas de bacharel e de doutor em ciências físicas e matemáticas e em ciências físicas e naturais, na Escola Politécnica do Rio de Janeiro (ex-Escola Central), independentemente dos profissionais de engenharia.

— Gorceix chega ao Rio e começa preparativos para organização da Escola de Minas e Metalurgia de Ouro Preto.

1874-76 — Domingos José Freire, em comissão científica do governo, realiza viagem pela Europa, incluindo Paris, Londres, Bruxelas, Alemanha, Áustria, Suíça, províncias alemãs da Rússia, Itália, para estudo da organização universitária, do ensino médico e dos laboratórios.

1875 — Ladislau Neto (1837-98), botânico alagoano, assume a Diretoria Geral do Museu Nacional.

Produção científica

— Domingos José Freire, em substituição a Bonifácio de Abreu, assume a cadeira de Química Orgânica e Biológica da Faculdade de Medicina do Rio com a tese *Estudo Analytico e Comparativo dos Principaes Ácidos Orgânicos*. Permanece na cadeira até 1895.

1874-76 — Trabalhos da Comissão da Carta Geral do Império, de que participam Liais e Cruls.

1874-79 — Contratado para o ensino de Física e Química Industrial da Escola Politécnica do Rio de Janeiro o francês Ernest Guignet, repetidor da École Lavoisier em Paris. Guignet volta para a Europa para assumir a direção da Station Agronomique de la Somme em Amiens.

1874-1918 — Fixa-se no Brasil o botânico sueco Albert Löfgren, para explorar São Paulo e Minas, na companhia de Mosén, que logo regressa. Inicia como engenheiro-arquiteto da Companhia Paulista de Estradas de Ferro, depois passa a botânico e meteorologista da Comissão Geográfica e Geológica de São Paulo. Funda aí o Serviço de Meteorologia e do Jardim Botânico. Em 1916 vai para o Rio de Janeiro.

1875 — João Martins Teixeira, professor de Física Médica da Faculdade de Medicina do Rio, realiza um curso popular de química na Escola Normal de Niterói, para divulgar novas doutrinas na química. Apesar de não ter realizado nenhum trabalho de pesquisa original, Teixeira foi o grande divulgador da química da época.

— Início da publicação dos *Arquivos do Museu Imperial* (depois Nacional), no dizer de Roquette-Pinto "a única publicação que durante longos anos o mundo científico recebeu do Brasil". Sua tiragem superava os mil exemplares.

— Criação da Comissão Geológica do Império do Brasil, dirigida por Charles F. Hartt. Além dos elementos nacionais, Hartt conseguiu reunir geólogos como Orville A. Derby, Richard Rathburn, John Casper Branner. Nos seus dois anos de existência, reuniu 500 mil amostras, até hoje talvez o maior acervo do Museu Nacional em geologia. Extinta em 1877.

— Assinado em 6-11-1875 o decreto imperial criando definitivamente a Escola de Minas e Metalurgia de Ouro Preto, inaugurada oficialmente um ano depois, tendo como diretor Henri Gorceix.

1876 — Segunda reforma do Museu Nacional sob a direção de Ladislau Neto, esta de efeitos duradouros e impacto significativo. Previstas três seções: Antropologia, Zoologia Geral e Aplicada, Anatomia Comparada e Paleontologia Animal; Botânica Geral e Aplicada e Paleontologia Vegetal; Ciências Físicas: Mineralogia, Geologia e Paleontologia Geral. A Numismática, Arqueologia e Etnografia ficariam como seção anexa enquanto não se criasse estabelecimento para este fim.

— João Martins Teixeira, professor de Física Médica da Faculdade de Medicina do Rio, publica seu *Noções de Chimica Geral*, o livro didático mais utilizado até o fim do século.

— Silva Araújo, da Escola Tropicalista da Bahia, publica trabalhos sobre a *Filaria dermathermica*.

— Realização das primeiras pesquisas fitoquímicas da flora brasileira, por Peckolt.

— Cruls publica seu primeiro trabalho no Brasil: *Discussion sur les Méthodes de Répétition et de Réitération Employées em Géodésie pour Mesure des Angles*, publicado em Gant, na Bélgica.

1875-88 — Domingos José Freire, catedrático de Química Orgânica e Biológica na Faculdade de Medicina do Rio, publica, na *Jahresbericht der Chemie* (1875:997 e 1887:2224) e na *Bericht der deutschen Chemischen Geselschaft* (8, 1347, 1875 e 21, III, 60, 1888), artigos onde relata a descoberta do alcalóide grandiflorina.

1876 — O químico industrial francês Ernest Guignet publica nos *Comptes Rendus de l'Académie des Sciénces de Paris* dois trabalhos: "Sur un fer Météorique Très Riche en Nickel (...)", com G. Ozório de Almeida, e "Composition Chimique des Eaux de la Baie de Rio de Janeiro", com A. Teles, apresentados à Academia pelo imperador.

— Instituído no Museu Nacional, pela Reforma de 1876, o título de "Membro correspondente do Museu, aos nacionais e estrangeiros que se tornarem dignos desta distinção por seu reconhecido mérito literário e científico e serviços prestados ao estabelecimento".

— Início da publicação dos *Anais da Biblioteca Imperial* (agora Nacional), correspondendo o último volume a 1938, editado em 1940.

— Inaugurada no dia 15-10-1876 a Escola de Minas e Metalurgia de Ouro Preto, organizada segundo modelo da École des Mines de St. Étienne por Henri Gorceix, seu diretor até 1891 e também seu professor de Química.

— Fundada no Rio de Janeiro a Sociedade Positivista, tendo entre os seus sete fundadores Álvaro de Oliveira, professor de Química da Politécnica, e Benjamim Constant, ambos se desligando em 1881.

1876-78 — Publicação, em seis extensos relatórios, dos resultados das observações da viagem em comissão científica de Domingos José Freire em 1874-76. O terceiro, com descrição detalhada dos laboratórios de Leipzig, Marburgo, etc., serviu para orientar a instalação dos laboratórios de sua cadeira de Química Orgânica e Biológica.

1877 — Dissolução da Comissão Geológica do Império por falta de verbas.

— Batista Lacerda, no primeiro volume da revista *Arquivos do Museu Nacional*, publica vários artigos, entre os quais um sobre o curare e uma tese de concurso sobre os centros motores encefálicos.

— Doze anos depois da obra *Für Darwin*, Fritz Müller é nomeado naturalista-viajante do Museu Nacional. Em 1891 pede demissão do cargo por não se dispor a mudar-se para o Rio de Janeiro. Ao morrer, em 1897, tinha publicado mais de 248 artigos e livros.

— Leônidas Damásio (1854-1922), um dos fundadores da Escola de Minas de Ouro Preto, é nomeado professor de botânica da Escola e incentiva para a botânica, entre outros: Costa Sena, Álvaro da Silveira, Baeta Neves e os irmãos Magalhães Gomes.

— Publicado no Rio de Janeiro *Les Travaux de la Mesure d'un Arc de Méridien au Brésil sous la Direction de M. Emm. Liais, Directeur de l'Observatoire Impérial de Rio de Janeiro*, de Louis Cruls, com a colaboração de Liais.

1876-82 — O explorador e cientista francês Jules Nicolas Crévaux empreende vários estudos e explorações de caráter geográfico ao Norte do Brasil, resultando na publicação de um livro póstumo, *Voyages dans l'Amérique du Sud*.

1876-96 — Otávio de Freitas realiza sua importante série de observações meteorológicas para o Recife.

1877 — Início da colaboração de F. Müller para os *Arquivos do Museu Nacional*.

— Publicado por Joaquim Galdino Pimentel, lente da Escola Politécnica do Rio de Janeiro, o livro didático *Lições de Mecânica Celeste*, considerado por Oliveira Castro como de elevado nível.

— Joaquim Monteiro Caminhoá (1836-96) publica no Rio de Janeiro seus *Elementos de Botânica Geral e Médica*, em três volumes, considerados, até meados deste século, compêndio básico para quem no Brasil quisesse estudar botânica.

— Manuel Vitorino Pereira, da Escola Tropicalista da Bahia, pela primeira vez formula e tenta provar a transmissão da *Filaria medinensis* pela água potável.

— Artur Fernandes Campos da Paz publica seu *Estudo sobre a Nomenclatura Chimica*, sua única obra conhecida sobre química.

— Cruls publica no Rio de Janeiro, pela Tipografia Nacional, sua obra *Organisation de la Carte Géographique et de l'Histoire Physique et Politique du Brésil*, que atraiu especial atenção do governo.

— Henrique E. Bauer publica seu trabalho sobre *As Minas de Ferro de Jacupiranga*.

— Orville A. Derby publica nos *Arquivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro*, v. II, sua "Contribuição para a Geologia do Baixo Amazonas".

— Henrique de Beaurepaire-Rohan publica seu *Estudo acerca da Organização da Carta Geográfica e da História Física e Política do Brasil*.

1877-79 — Ernest Guignet, químico francês da Escola Politécnica do Rio de Janeiro, publica nos *Comptes Rendus* artigos sobre ferro niquelado, argilas e hulhas do Brasil, considerados sem valor original, mas de enorme avanço metodológico.

1878-79 — O ministro Leôncio de Carvalho assina duas reformas referentes ao Colégio D. Pedro II. A primeira dá nova distribuição às matérias, torna livre a freqüência ao externato e tira às aulas de religião o caráter obrigatório. A segunda estendia em determinadas condições as prerrogativas do Colégio a estabelecimentos com o mesmo programa de estudos.

1878 — Chega ao Brasil, contratado pelo governo imperial para cursos de Biologia Industrial na Escola Politécnica do Rio de Janeiro, o fisiologista francês Louis Couty, discípulo de Vulpian. Até 1881 íntimo colaborador de J. B. de Lacerda, sem, no entanto, publicar cientificamente. Morre em 1884, com 34 anos de idade.

— Publicadas no Rio de Janeiro as *Noções de Chimica Inorgânica*, de João Martins Teixeira, da Faculdade de Medicina do Rio.

— Cruls, do Imperial Observatório Astronômico do Rio de Janeiro, publica pela Tipografia Nacional sua *Mémoire sur Mars: Taches de la Planète et Durée de Sa Rotation*, chegando a um resultado considerado muito bom.

1879 — Decretada a reforma de ensino que leva o nome do ministro Leôncio de Carvalho, instituindo no ensino superior do país o chamado "ensino livre", a partir de inspiração ideológica do liberalismo econômico europeu e calcado nos modelos universitários estrangeiros. Gerou grande resistência política e a queda do ministro. Entre outras medidas, abolia a presença obrigatória e as sabatinas, facultava a abertura de faculdades livres e inteira liberdade de cátedra.

1879 — Orville A. Derby (1851-1915) é nomeado diretor da Seção de Geologia do Museu Nacional. Salvou grande parte das coleções, classificando, numerando e catalogando, remetendo para estudos no estrangeiro copioso material, cujos resultados eram publicados nos *Arquivos do Museu Nacional*. Afasta-se em 1890, após acusação pelo diretor de desvio de material ao estrangeiro, que colhia nas incursões.

— Cruls publica nos *Comptes Rendus* de janeiro desse ano trabalho seu intitulado *Sur les Diamètres du Soleil et de Mercure, Déduits du Passage du 6 Mai 1878.*

— Jorge Tibiriçá Piratininga defende tese de doutoramento em química pela Universidade de Zurique sobre a reação do óxido de carbono com álcalis cáusticos. Seus trabalhos, sob orientação de Merz e Weith, levaram Goldschmidt em 1894 à criação do processo para fabricação de formiato de sódio e ácido fórmico, ainda hoje o único usado. Levaram, além da tese, a duas publicações junto com Merz no *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, em 1877 e 1880. De volta ao Brasil, no entanto, nunca mais realizou trabalho científico, dedicando-se basicamente às atividades públicas, chegando a presidente do estado de São Paulo.

1879-81 — Primeiras séries isoladas de observações meteorológicas realizadas por Gardis no Mato Grosso e publicadas em revistas alemãs.

1879-1909 — Estudos de João Batista de Lacerda sobre a presença de enzimas proteolíticas e lipolíticas em diversos venenos, coroados com a publicação das conclusões definitivas na monografia *De Variis Plantis Veneniferis*, de grande importância para a farmacologia e a fisiologia.

1880 — Criação oficial do Laboratório de Fisiologia Experimental, anexo ao Museu Nacional, com organização independente do regulamento geral do Museu e dotado de verba especial. Organizado por Louis Couty, seu diretor, e João Batista de Lacerda, vice-diretor a contragosto do diretor Ladislau Neto, mas contando com a proteção do imperador. Em 1899 passou a ser chamado de Laboratório de Biologia.

1880 — Publicado, em fascículos, *Lições de Chimica Orgânica*, de Domingos Freire, livro didático para os alunos de medicina. Deste mesmo ano data seu *Recueil des Travaux Chimiques Suivie des Recherches sur la Cause, Nature et Traitement de la Fièvre Jaune*, em que figuram doze trabalhos químicos, três sobre alcalóides.

1881 — Emanuel Liais, após fracasso de seus pedidos para ampliação e melhor localização (morro de Santo Antônio) do Observatório, deixa a direção, tendo sido indicado para substituí-lo o astrônomo belga Louis Cruls.

1881 — João Batista de Lacerda verifica a ação destrutiva do permanganato de potássio sobre a peçonha *in vitrio*, sem obter, no entanto, resultados clínicos significativos. No mesmo ano se dá a separação do seu colaborador Couty.

— Publicada no Rio a obra *Noções de Chimica Geral, Destinadas a Servir de Prolegômenos ao Estudo de Chimica Especial*, de Morais e Vale.

— Publicada a *Phytographia ou Botânica Brasileira Applicada à Medicina, às Artes e à Indústria*, do botânico alagoano Melo Morais.

— W. Michler e A. Sampaio, seu discípulo doutorando em Zurique, publicam no *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft* artigo sobre compostos de diamidoditolyl.

1882 — Criação do que seria futuramente o Laboratório Nacional, subordinado à cadeira de Higiene da Faculdade Nacional de Medicina. Em 1886, as análise para os Serviços Sanitários ficaram no Laboratório de Higiene e as perícias toxicológicas no Laboratório da cadeira de Farmacologia.

1882 — O governo brasileiro publica em Leipzig alguns dos trabalhos matemáticos de Joaquim Gomes de Sousa (1829-63), sob título de *Mélanges de Calcul Integral*, precedido por um prefácio de Charles Henry.

— Realizado no Rio de Janeiro o Congresso de Instrução.

— Início da publicação dos *Annales de l'Observatoire Impérial de Rio de Janeiro.*

— Publicado nos *Annales de l'Observatoire Impérial de Rio de Janeiro* artigo de Liais intitulado "Révision des Tables de Mercure et des Masses des Planètes Inférieures", onde discute os resultados de Leverrier.

— Organizadas por Cruls as observações da passagem de Vênus pelo disco solar, em três lugares diferentes, levando a resultados altamente satisfatórios, publicados antes dos de qualquer outra comissão estrangeira, em 1887, nos *Annales de l'Observatoire Impérial de Rio de Janeiro,* inteiramente dedicados ao assunto. A apresentação dos resultados à Academia de Ciências de Paris mereceu grandes elogios de H. Faye.

— Henri Gorceix publica, no *Engineering and Mining Journal* de Nova York, artigo intitulado "The Diamond Deposits of the Province of Minas Gerais, Brazil".

— Cruls, do Imperial Observatório Astronômico do Rio de Janeiro, publica nos *Comptes Rendus* e nos *Astronomische Nachrichten* suas cuidadosas observações sobre um cometa que recebeu seu nome. Este trabalho lhe valeu a Medalha Valz da Academia de Ciências da França.

— Domingos Freire publica seu livro *Lições Elementares de Chimica Orgânica com Applicações à Medicina e à Pharmacia,* enfatizando a teoria atômica e a da valência, ainda muito pouco em uso no país.

1882-83 — Engelberg realiza nova série de observações meteorológicas na região amazônica.

1882-89 — Wilhelm Michler, pesquisador e lente da Escola Politécnica Federal e da Escola Veterinária, ambas de Zurique, reequipa os laboratórios de química da Escola Politécnica do Rio de Janeiro, realiza inúmeras pesquisas, publica diversos trabalhos aqui e forma grande número de alunos. Morre subitamente no Rio.

1883 — Criação da Sociedade de Geografia do Rio de Janeiro (mais tarde Sociedade Brasileira de Geografia).

— Virgílio Damázio, da Escola Tropicalista da Bahia e antecessor de Nina Rodrigues na cátedra de Medicina Legal, parte para missão de dezoito meses na Europa e apresenta relatório propondo reforma do ensino médico, na base da pesquisa e do trabalho experimental, porém sem resultado.

1883 — Álvaro Joaquim de Oliveira, positivista, catedrático de Química Mineral da Escola Politécnica, publica seu *Apontamentos de Chimica,* considerado por Rheinboldt a melhor e a mais original obra brasileira, só não tendo tido grande influência por ter sido escrita em português.

— Feito o primeiro levantamento magnético da bacia do São Francisco pelo holandês Van Ryckevorsel.

— Michler e A. Sampaio publicam na *Revista de Engenharia* do Rio de Janeiro suas "Investigações Chimicas dos Produtos Naturaes do Brasil".

— Cruls publica trabalho sobre o meridiano do Observatório do Rio de Janeiro, até então controvertido, dando origem a críticas de Manuel Pereira Reis e à formação de uma comissão nomeada pelo governo para estudar a questão. Ambas foram refutadas por Cruls.

1883-1915 — Ule (1854-1915) é contratado naturalista-viajante do Museu Nacional, passando em 1895 a assistente da seção de Botânica. Além de estudos descritivos e de fitogeografia e ecologia, estudou turfeiras, plantas produtoras de borracha, epífitas, formigas da Amazônia.

Institucionalização	Produção científica
1884 — Cruls, diretor do Imperial Observatório Astronômico, representa o Brasil na conferência em Washington, que estabelece para meridiano universal o de Greenwich (com abstenção de voto do Brasil e da França) e adota uma hora universal. — Reforma do ensino médico (Sabóia) que esteve em vigor até o fim da monarquia. Procurou desenvolver o ensino prático, concedeu ampla liberdade de freqüência, suprimiu as sabatinas, obrigando os alunos a provas práticas e a apresentação de preparados feitos durante o curso; aboliu a jubilação por reprovação consecutiva, criou a *Revista dos Cursos,* permitiu realização de cursos livres e fundação de faculdades livres, etc. — Criação do Observatório de Curitiba, pela Repartição dos Telégrafos.	1884 — Karl von den Stein chefia expedição ao Brasil central, de que faz parte, entre outros, Otto Clauss, cujos trabalhos meteorológicos e geográficos foram publicados em 1886 no *Pettermanns Geographische Mitteilungen.* O relatório da expedição também foi publicado em 1886. — Exploração da praia de Armação por Müller, em estudos de campo. — João Batista Kossuth Vinelli, da Faculdade de Medicina, escreve um trabalho sobre a "descorticação cerebral de macacos".
	1884-89 — Revistas alemãs publicam as séries de observações meteorológicas realizadas no Mato Grosso, primeiro por Carstens (1884 85) e posteriormente por este e Vogel (1887-89).
1885 — Início da publicação da *Revista da Sociedade de Geografia do Rio de Janeiro.*	1885 — João Paulo de Carvalho, da Faculdade de Medicina, publica sobre fibras vasomotoras no simpático cervical. — F. I. Ferreira publica no Rio de Janeiro seu *Dicionário Geográfico das Minas do Brasil,* concatenação de notícias, informações e descrições sobre as minas, extraídas de documentos oficiais, memórias, etc.
	1885-89 — Adolfo Lutz, em função de seus trabalhos clínicos no interior de São Paulo, publica série de artigos no *Zeitschrift für Dermatologie,* contribuindo, entre outros, mas significativamente, para a descrição do bacilo da lepra, o que o leva a Honolulu, em comissão do governo inglês, a convite do professor Unna, de Hamburgo.

Institucionalização	Produção científica
1886 — Instalação da Comissão Geográfica e Geológica do Estado de São Paulo, dirigida por Orville A. Derby, contando com a colaboração do petrógrafo austríaco Eugen Hussak e dos geólogos brasileiros Gonzaga de Campos e Francisco P. Oliveira, formados ambos pela recém-criada Escola de Minas de Ouro Preto. Em 1904 Derby pede demissão do cargo. — Iniciada a publicação da *Revista do Observatório,* periódico mensal de divulgação e informação científica do Imperial Observatório Astronômico do Rio de Janeiro.	1886 — Antônio Pimenta Bueno elabora o *Mapa do Território das Missões.*
1887 — Fundação da Imperial Estação Agronômica, posteriormente Instituto Agronômico de Campinas, por iniciativa do Conselheiro Antônio Prado, para estudar todos os problemas referentes à agricultura nacional. Para fundar e dirigi-la, foi convidado o jovem químico F. W. Dafert, assistente de Kreusler, da Academia de Agricultura Bonn-Popelsdorf, e para vice-diretor, E. Lehmann, da Academia de Agricultura Weihstephan da Bavária. Junto vieram outros cientistas alemães. — Escola Politécnica da Bahia. Fundada em 1887, só foi instalada em março de 1897 e equiparada em maio de 1898 pelo decreto de n.º 2.893. — Cruls, diretor do Imperial Observatório Astronômico, representa o Brasil no Congresso Astronômico para a Carta Topográfica do Céu, com a presença de 37 astrônomos de quinze países. Na ocasião, acompanha D. Pedro II na visita do imperador a Flammarion.	1887 — Pedro Severino de Magalhães, da Escola Tropicalista da Bahia, descobre uma filária do coração humano, a *Filaria magalhaensi.* Além disso, descreve nematóides da água potável e é o primeiro a assinalar hematozoários no homem. Substituto na Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro em 1891, é catedrático em 1914. — Domingos Freire, catedrático de Química Orgânica e Biológica da Faculdade de Medicina do Rio, publica um *Manual de Trabalhos Práticos de Chimica Organica.* Suas publicações incluem assuntos de higiene, bacteriologia, bromatologia, medicina, etc., além de estudos sobre fitoquímica. — Jordano da Costa Machado, em Iena, orientado por Eugen Hussak, apresenta tese intitulada *Beitrag zur Petrographie der südwestliche Grenze zwischen Minas Gerais und São Paulo.* Foi este contato com o jovem brasileiro que levou Hussak a abandonar a docência em Bonn e em 1888 vir para o Brasil.

— Tibúrcio Valeriano Pecegueiro do Amaral, aluno de Morais e Vale, publica o *Estudo Chimico do Mercúrio e Seus Compostos*, tese para doutor em medicina, muito elogiada por Campos da Paz.

— Antônio Pimenta Bueno constrói sua *Carta Geral das Fronteiras do Brasil*, cuja parte relativa ao Mato Grosso foi principal fonte de informação até os trabalhos de Rondon nos primeiros decênios do século XX.

1887-88 — Segunda expedição chefiada por Karl von den Stein, acompanhado desta vez por Peter Vogel, cujas observações foram publicadas sob o título de *Reisen nach Matto Grosso — 1887-1888.*

1888 — Cruls, diretor do Imperial Observatório Astronômico, é agraciado pelo governo francês com a Cruz de Oficial da Legião de Honra e nomeado membro correspondente do Instituto de França.

— O Ministério da Marinha cria sua Repartição Central Meteorológica, competindo de certa forma com o Observatório do Rio de Janeiro.

1888 — João Paulo de Carvalho, da Faculdade de Medicina, publica sobre a excitabilidade do córtex.

1888-1911 — Presença no Brasil, onde falece, do mineralogista e petrólogo Franz Eugen Hussak, de origem austríaca. Descreveu neste tempo uma dúzia de minerais novos, obtidos quase todos pessoalmente. Em função de dificuldades iniciais, foi nomeado professor de mineralogia e geologia do neto de D. Pedro II, D. Pedro Augusto. Trabalhou com Orville Derby na Comissão Geográfica e Geológica de São Paulo e, depois, no Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil.

— 1889: Proclamação da República —

1889 — No livro *Observations et Mémoires Astronomiques*, publicado no Rio de Janeiro pela Tipographia Lombaerts, acham-se, entre outros, os resultados dos estudos de Liais e Cruls sobre a passagem de Mercúrio pelo disco solar em 1878.

— Nos *Annales de l'Observatoire Impérial de Rio de Janeiro* são publicados os estudos de Liais e Cruls sobre os planetóides. Nos mesmos *Annales*, Cruls tem publicado seu trabalho resultante das observações sistemáticas de estrelas duplas, realizadas entre 1879 e 1880.

— Torquato Tapajós publica seus *Apontamentos para o Clima do Vale do Amazonas*, considerados por Sampaio Ferraz ainda muito prematuros.

1889-93 — Publicados os cinco volumes da *História das Plantas Medicinaes e Úteis do Brazil* ("contendo a descripção botânica, cultura, partes usadas, composição chimica, seu emprego em diversas moléstias, doses, usos industriais, etc."), de Teodor Peckolt, em colaboração com seu filho Gustavo. Em 1914 foram publicados mais três volumes póstumos.

1890 — Criação, no Rio de Janeiro, do *Pedagogium*, por Benjamim Constant, como órgão central de coordenação das atividades pedagógicas do país. Foi posteriormente transferido para a jurisdição do governo do Distrito Federal, perdendo seus fins nacionais. Seria algo nos moldes do Bureau of Education dos EUA.

— Sob o regime do governo provisório, a primeira tentativa, desta vez infrutífera, de supressão dos cursos científicos da Escola Politécnica do Rio de Janeiro.

1890 — Com a expedição Meyer, veio ao Brasil o botânico alemão Pilger. Estudou principalmente a vegetação do Mato Grosso, do ponto de vista sistemático e fitogeográfico.

— Löfgren, botânico sueco radicado no Brasil, publica *Contribuição para o Conhecimento da Flora Paulista.*

— Henrique E. Bauer publica seu trabalho sobre *As Minas de Iporanga.*

— Decretada a terceira reforma do Museu Nacional, determinando o futuro destacamento do Laboratório de Fisiologia, eliminando a acumulação de cargos fora do Museu e aumentando o poder do diretor geral, na época ainda Ladislau Neto. A reforma provocou a revolta dos técnicos e cientistas e determinou o afastamento, entre outros, de Schwacke e Derby e a saída de Lacerda da direção da seção de Zoologia, para ficar no Laboratório de Fisiologia.

— Barbosa Rodrigues é nomeado diretor do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, cargo que ocupou até 1909, quando morreu. Teria sido o melhor diretor que o Jardim Botânico teve. Além de coletar em muitos estados brasileiros, classificou as plantas do Jardim e ampliou suas coleções. Autor de inúmeras publicações, entre elas o *Sertum Palmarum Brasiliensium.*

1890-93 — Henrique E. Bauer, engenheiro de minas alemão, publica monografia em três partes intitulada *Mineralogische und Petrographische Nachrichten aus dem Thale de Ribeira de Iguape in Süd-Brasilien.* Bauer morou de 1872 a 1896 no sertão da Ribeira de Iguape, numa casa de taipa e palha, que transformou em laboratório. Morre em São Paulo, em 1896.

1891 — Reforma Benjamim Constant, primeira do Brasil República, modificando o ensino em todos os seus níveis. De fortes influências positivistas, mas de cunho enciclopédico, procurou romper com o ensino humanístico tradicional. Teve pouco efeito prático, principalmente pelas reformas que a sucederam.

— O estado de São Paulo recebe o acervo do Museu Sertório, antes pertencente ao Cel. Joaquim Sertório, comprado e doado pelo conselheiro Francisco de Paula Mayrinck. Para organizar o material, é nomeado o naturalista Albert Löfgren. Em 1893 é transformado no Museu Paulista.

1891 — Hermann von Ihering publica *As Arvores do Rio Grande do Sul.*

— Henrique Morize publica seu *Esboço duma Climatologia do Brasil,* origem de grande polêmica entre o Observatório e o Serviço Meteorológico da Marinha, em torno da meteorologia unificada no país.

— Luís F. Gonzaga Campos publica no Rio de Janeiro sua obra intitulada *Jazidas Diamantíferas de Água Suja (Bagagem), Estado de Minas Gerais.*

— Com o início dos Cursos Superiores e de Ciência Pura e Aplicada, no âmbito da Escola Americana, é fundada em São Paulo a Escola de Engenharia Mackenzie (Mackenzie College), que em 1895 recebe Carta de Privilégio da Universidade do Estado de Nova York, sendo equiparada em 1923 aos estabelecimentos congêneres federais.

— Criada a Comissão de Exploração Geográfica de Minas Gerais, transformada no ano seguinte na Comissão Geográfica e Geológica.

1892 — Criação do Instituto Vacinogênico de São Paulo, cuja direção é entregue a Arnaldo Vieira de Carvalho. Incorporado ao Instituto Butantã em 1925.

— A Comissão de Exploração Geográfica de Minas Gerais, criada no ano anterior, é transformada em Comissão Geográfica e Geológica nos moldes da de São Paulo. Extinta em 1899.

— Transformação da Estação Agronômica de Campinas em Instituto Agronômico do Estado, passando à jurisdição estadual.

— Conforme plano extensivo do barão de Capanema, a Repartição dos Telégrafos instala um posto meteorológico em Porto Alegre.

— Por sugestão de Alberto Löfgren, membro da Comissão Geográfica e Geológica do Estado de São Paulo, é criado um Serviço Meteorológico no estado, cuja direção é entregue a F. C. J. Schneider. Possuía inúmeras estações espalhadas pelo estado, tendo seu trabalho sido elogiado por Julius Hahn no *Meteorologische Zeitschrift.*

1892 — Cruls, a partir de observações meteorológicas sistemáticas, mantidas desde 1851, publica seu trabalho *O Clima do Rio de Janeiro.*

— João Pandiá Calógeras publica *O Ferro Niquelado de Santa Catarina.*

1892-94 — Presença entre nós do botânico sueco Lindman, às expensas dos Fundos Regnellianos, em viagem com Malme, resultando na publicação de *Vegetação do Rio Grande do Sul,* traduzido para o português por Albert Löfgren, em 1906.

— Instituída uma Comissão de Exploração do Planalto, com objetivo de demarcar a zona de implantação de uma nova capital e estudar sua orografia, hidrografia, condições climáticas, etc. Para chefe foi nomeado Louis Cruls, que ainda contou com a colaboração de Lacaille e H. Morize.

— Conferido a Orville A. Derby o prêmio Wollaston, pela Sociedade Geológica de Londres, pelos seus numerosos trabalhos de repercussão internacional, que somavam na época de sua morte (1915) 173 trabalhos de pesquisa.

1893 — Regulamentação do Instituto Bacteriológico de São Paulo, operando desde o ano anterior. Seus objetivos: o estudo de problemas bacteriológicos e microbiológicos quanto à etiologia de doenças epidêmicas, endêmicas e epizoóticas encontradiças no estado, produção de vacinas e soros e realização de análises clínicas e microscópicas. Seu primeiro diretor, indicado por Pasteur, é Felix Le Dantec e logo depois Adolfo Lutz. Em 1925 é extinto e incorporado ao Butantã.

— Fundação do Museu Paulista, a partir do acervo do Museu Sertório. Até início de 1894 ficou sob cuidados da Comissão Geográfica e Geológica, sob direção de Orville Derby. Em janeiro de 1894 foi nomeado seu primeiro diretor: Hermann von Ihering. Destinava-se ao estudo da história natural da América do Sul, principalmente o Brasil, e também à história do Brasil e especialmente a colecionar e arquivar documentos relativos ao período da nossa independência política. Durante muito tempo foi o centro mais ativo em zoologia.

1893 — Adolfo Lutz, diretor do Instituto Bacteriológico de São Paulo, identifica no prazo de um dia a cólera na Hospedaria dos Imigrantes. Há fortes resistências por parte dos médicos paulistas em aceitar o diagnóstico. Outros diagnósticos da mesma doença em 1894 e 1895.

— Emílio Goeldi publica *Mamíferos* e, um ano depois, *Aves do Brasil*, dois pequenos livros para efeitos de vulgarização.

— Publicação do livro *Os Minérios de Ferro do Brasil*, de João Pandiá Calógeras.

— Hermann von Ihering publica *O Território da Flora Neotropical e Sua História*.

— O governo do estado funda em Manaus o Observatório Meteorológico, cuja direção é entregue a Luís Friedmann.

1894 — Inaugurada a Escola Politécnica de São Paulo, criada nos anos antecedentes por três leis sucessivas (11 de maio e 17 de agosto de 1892 e 24 de agosto de 1893, que expediu o primeiro regulamento, prevendo o Curso de Engenheiros Civis e o de Engenheiros Industriais).

— Fundação do Museu Paraense, por reorganização do antigo Museu Arqueológico e Etnográfico da Sociedade Filomática do Pará, sendo seu primeiro diretor o suíço Emílio Goeldi. Com a volta deste para a Europa em 1907, assume a direção Jacques Huber, que em 1910 é substituído pela Dra. Emile Snethlage. A partir de 1900 passa a ser chamado de Museu Goeldi.

— Início da publicação da *Revista do Instituto Histórico e Geográfico da Bahia.*

1895 — João Batista de Lacerda é nomeado diretor do Museu Nacional, em substituição a Ladislau Neto, e reintegra o Laboratório de Fisiologia ao Museu.

— Publicado o primeiro número da *Revista do Museu Paulista*, mantida durante longos anos quase que exclusivamente por Hermann von Ihering, assistido nos últimos tempos por seu filho Rodolfo. Pela Reforma de 1939 o museu perdeu suas características, com a transformação da seção de Zoologia do Museu no Departamento de Zoologia da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo.

1894 — Paul Ferrand, engenheiro da Escola de Minas de Paris e desde 1882 professor da Escola de Minas de Ouro Preto, publica seu estudo de dois volumes intitulado *L'Or à Minas Gerais.*

1894-98 — Luís Friedmann, diretor do Observatório Meteorológico de Manaus, realiza uma série de observações meteorológicas, avidamente recebidas pelos especialistas estrangeiros, especialmente Julius Hann que, baseado nessas informações e nas obtidas pelo Museu Goeldi do Pará, pôde traçar o primeiro ensaio sobre meteorologia equatorial, até então muito pouco conhecida.

1895 — Adolfo Lutz começa seus estudos sobre o que era conhecido como "febres paulistas" e as identifica como febre tifóide, por intermédio dos agentes causais, o que gera grande controvérsia.

— O botânico suíço Huber vem trabalhar no Museu Paraense, com Goeldi, para organizar a seção de Botânica e instalar um horto. Dedica-se, também, ao estudo de plantas produtoras de borracha, da vegetação do Marajó e da associação entre certas plantas e formigas. Huber foi aluno de Vöchting, Klebs e Chodat e mestre de Ducke.

— Início da publicação da *Revista do Instituto Histórico e Geográfico de São Paulo.*

— Henrique E. Bauer publica uma nota sobre "Die Krystallstrucktur des Anatas".

— Taubert publica sua *Contribuição para o Conhecimento da Flora do Brasil Central (Goiás)*, que explorou em companhia de Ule.

— Publicada a obra de João Pandiá Calógeras intitulada *As Jazidas Diamantíferas de Água Suja.*

— Abreu Lacerda publica, no *Boletim* n.º 2 da Comissão Geográfica e Geológica de Minas Gerais, seu trabalho intitulado "Subsídios para o Estudo do Clima de Minas Gerais".

1895-98 — Publicação de *Ensaio para uma Synonimia dos Nomes Populares de Plantas Indígenas do Estado de São Paulo*, de Alberto Löfgren, botânico sueco radicado em São Paulo. Em 1896, *Ensaio para uma Distribuição das Vegetações nos Diversos Grupos Florísticos do Estado de São Paulo*; em 1897, *Flora Paulista Compositae*; e em 1898, *Cucurbitaceae, Valerianaceae, Calyceraceae, Campunulaceae.*

1895-1915 — Osvaldo Weber realiza, durante vinte anos ininterruptos, séries climatológicas em Quixeramobim, a partir das quais se definiu o clima do sertão cearense.

1896 — Início da publicação do *Boletim do Museu Paraense*, centrado na história natural da Amazônia, mas abrangendo-lhe todas as especialidades. Até a volta de Goeldi à Europa (1907), publicados quatro tomos. A partir daí, a edição se torna cada vez mais espaçada, acompanhando o declínio da instituição.

1896 — Ule (1854-1915) publica em português e alemão seu *Relatório de uma Excursão Botânica Feita na Serra do Itatiaia.*

Fundada a Escola Livre de Farmácia e Química Industrial de Porto Alegre. Resultado da disposição estatutária da União Farmacêutica de 1894. Junto com um curso de partos da Santa Casa de Misericórdia de 1897, é a base para a Faculdade Livre de Medicina e Farmácia fundada neste mesmo ano.

— Escola de Engenharia de Pernambuco. Fundada pelo governador Barbosa Lima, a 12-2-1896. Extinta em 1904 pelo governador Segismundo Gonçalves por motivos financeiros. Os professores, postos em disponibilidade, organizam em 1905 a Escola Livre de Engenharia, com um curso de engenharia civil. Passou a ser subvencionada pelo governo estadual. A primeira turma diplomou-se em 1908.

— Fundada a Escola de Engenharia de Porto Alegre, reconhecida por decreto estadual em 1900. Em 1934 é incorporada à Universidade de Porto Alegre.

— Organização dos Serviços de Meteorologia no Observatório Astronômico Nacional, por Henrique Morize.

— A Congregação da Escola Politécnica do Rio de Janeiro aprova reforma extinguindo os cursos científicos, apesar da oposição de muitos lentes, principalmente Paula Freitas.

— Francisco Ferreira Ramos, primeiro professor de Física da Politécnica de São Paulo, apenas decorrido um ano da descoberta dos raios X por Roentgen, tira radiografias em seus laboratórios.

— Draenert, reunindo esboços iniciais publicados na Revista de Engenharia entre 1885 e 1888, publica sua obra *O Clima do Brasil*, primeiro trabalho a descrever e discutir o clima brasileiro em seu conjunto.

— Huber publica sua *Contribuição à Geographia Botânica do Littoral da Guyana entre o Amazonas e o Rio Oyapoc.*

— Pecegueiro do Amaral, com a tese *Estudos Chimicos dos Chloruretos Metallicos*, passa a lente de Química da Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro.

1896-98 — Medeiros Raposo realiza uma série de medidas meteorológicas sobre chuvas, na Paraíba.

1897 — Faculdade Livre de Medicina e Farmácia de Porto Alegre. Resultou de um curso de farmácia que começou em 1896 e um curso de partos que iniciou em 1897, ambos na Santa Casa de Misericórdia. Equiparação concedida em 1900. Com a reorganização de 1911, passou a Faculdade de Medicina.

1897 — Começam a aparecer os primeiros trabalhos de matemática de Oto de Alencar na *Revista da Escola Politécnica*, entre eles "A superfície de Riemann de Geratriz Circular"

— Fundada a *Revista da Escola Politécnica* no Rio de Janeiro, que teve cinco anos de duração.

— Nina Rodrigues tem sua "Memória Histórica da Faculdade da Bahia" negada para publicação por conter veemente apelo, considerado inoportuno, para transformação do ensino médico e baseá-lo na pesquisa experimental e no trabalho do professor em seu laboratório de pesquisas.

1898 — Fundação da Escola de Farmácia de São Paulo, sendo um dos organizadores Batista de Andrade. Equiparada em 1905.

— Fundação da Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária em Niterói, depois transferida para o Rio de Janeiro.

— João Batista de Lacerda preside a seção de Fisiologia do Congresso Médico Pan-Americano em Washington.

1898 — Henrique Morize publica na *Revista da Escola Politécnica* artigo intitulado "Novo Método para a Determinação dos Projetis pela Radiografia".

— Henrique Morize, como professor da Politécnica do Rio de Janeiro equipa o Laboratório de Física de equipamentos completos de raios X.

— Oto de Alencar, na *Revista Politécnica*, publica nova demonstração da fórmula de Stokes, republicada em 1903 na revista *L'Enseignement Mathématique*, de Laisant, além do artigo "Alguns Erros de Mathematica na Synthese Subjectiva de Augusto Comte", que, segundo Amoroso Costa, produziu no momento alguma sensação.

— Henrique Morize apresenta à Escola Politécnica do Rio de Janeiro tese para concurso intitulada *Descarga Elétrica nos Gases Rarefeitos*, assunto na época atualíssimo. Morize é responsável pela introdução das práticas experimentais na Escola Politécnica.

1899 — Criado por Emílio Ribas, ainda como dependência do Instituto Bacteriológico, o Instituto Serumterápico de Butantã, para o preparo da vacina contra a peste bubônica que grassava em Santos. Adolfo Lutz, diretor do Bacteriológico, foi encarregado de sua organização.

1899 — Adolfo Lutz identifica como sendo peste a epidemia que assola o porto de Santos, confirmada logo após pela comissão formada por Lutz, Vital Brasil e Oswaldo Cruz.

— 1900 —

1900 — Emílio Ribas, diretor do Serviço Sanitário do Estado de São Paulo, toma conhecimento dos resultados da Comissão Reed em Havana sobre a febre amarela e imediatamente reorienta todo o programa de saneamento do Estado nesta direção.

Criado no Rio de Janeiro o Instituto Soroterápico Municipal de Manguinhos para a fabricação de vacinas e soros, principalmente em função da peste. Nomeado diretor o barão Pedro Affonso, diretor do Instituto Vacínico do Distrito Federal, com grande experiência no preparo da vacina antivariólica. Seu principal assistente: Oswaldo Cruz, indicado por Émile Roux, vice-diretor do Instituto Pasteur de Paris.

Início das atividades práticas do Gabinete de Resistências de Materiais, da Escola Politécnica de São Paulo, transformado em 1925 em Gabinete de Resistência e Ensaios, ampliando as funções antes exclusivamente didáticas, que dará origem ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (IPT), anexo à Universidade de São Paulo.

O Museu Paraense passa a se denominar Museu Goeldi, em homenagem ao seu fundador e diretor.

1900 — Pecegueiro do Amaral publica as *Noções Elementares de Chimica Orgânica*, livro didático classificado por Rheinboldt de "aceitável". Este e muitos outros mais de sua autoria foram por mais de duas décadas os compêndios quase exclusivos de química no Brasil. Premiado pelo governo, teve larga divulgação.

— John Casper Branner, membro da Comissão Geológica do Império, posteriormente presidente da Leland Stanford University, publica neste ano *Diamonds in Brazil*; *Gold in Brazil e The Manganese Deposits of Bahia and Minas*.

Institucionalização

1901 — Decretada a reforma de ensino que leva o nome de Epitácio Pessoa.

— Oficializado o Instituto Butantã e nomeado seu diretor Vital Brasil, assistente e colaborador de Adolfo Lutz no Bacteriológico. Passa a serviço autônomo, tendo Vital Brasil ampliado suas funções gradativamente, até sua saída em 1919.

— O Instituto Soroterápico Municipal (Manguinhos) passa à alçada federal, com o nome de Instituto Soroterápico Federal.

— Criação da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, em Piracicaba.

— Criada comissão para a demarcação de limites entre o Brasil e a Bolívia, subordinada ao Ministério das Relações Exteriores, sendo nomeado para chefiá-la Louis Cruls.

— Reorganizado o Observatório Nacional, dando-se à instituição uma estrutura mais moderna.

Produção científica

1901 — Oto de Alencar publica, no *Jornal de Ciências Matemáticas e Astronômicas do Porto*, uma memória chamada "Sur l'Action d'une Force Acceleratrice sur la Propagation du Son", onde encontra, por caminho diverso, resultados obtidos por Joaquim Gomes de Sousa (1829-63).

— Oto de Alencar publica no *Bulletin de Sciences Mathématiques*, dirigido por Darboux, Picard e Tannery, artigo seu "Sur l'Equation de Riccati".

— Chega em missão científica o botânico austríaco Wettstein, que percorre o estado de São Paulo, colhendo 20 mil exemplares de plantas. Como resultado, publica em 1901, com Schiffner, *Ergebnisse der botanischen Expedition der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften nach Süd-Brasilien.* Em 1904 publica *Vegetationsbilder aus Süd-Brasilien.*

1901-03 — Vem da Suécia, como assistente da seção de Botânica do Museu Nacional, o botânico sueco Dusén.

Institucionalização

1902 — Criada a Comissão de Estudos das Minas de Carvão de Pedra do Brasil, dirigida por I. C. White, auxiliado por Francisco de Paula Oliveira (1857-1935). Os resultados dos estudos se encontram no *Relatório da Comissão*, ainda hoje base da geologia do Sul do Brasil

— Em dezembro deste ano, o barão Pedro Affonso deixa a diretoria do Instituto Soroterápico Federal (Manguinhos) por divergências. Assume seu principal auxiliar, Oswaldo Cruz, que reorganiza o Instituto. Primeiros auxiliares: Ismael da Rocha, Henrique de Figueiredo Vasconcelos e Ezequiel Dias. Freqüentam o Laboratório: Miguel Couto, Carlos Chagas, Eduardo Rabelo, H. Marques Lisboa, Henrique da Rocha Lima, Alcides Godoi.

1903 — Oswaldo Cruz toma posse no cargo de diretor da Diretoria de Higiene do governo federal, indicado por E. Sales Guerra, que, convidado para o cargo, não o aceita.

Produção científica

1902 — Publicação do livro *Os Sertões*, de Euclides da Cunha.

1903 — Um grande surto de febre amarela no Rio de Janeiro faz Oswaldo Cruz, enquanto diretor de Higiene, promover ampla campanha, envolvendo ativamente Manguinhos e gerando violentas resistências por parte da população.

— Adolfo Lutz repete as experiências da Comissão Reed de inoculação experimental da febre amarela em seres humanos, com permissão do governo do estado, concedida em 1901. Os resultados incentivaram Oswaldo Cruz a deslanchar a sua campanha no Rio de Janeiro no mesmo ano.

— Publicado pelo governo brasileiro, por empenho de Miranda de Azevedo, o *Sertum Palmarum Brasiliensium*, de Barbosa Rodrigues. O *Sertum Orchidacearum*, do mesmo autor, ficou inédito.

— Dusén, botânico sueco do Museu Nacional, publica *Sur la Flore de la Serra do Itatiaia en Brésil.* Neste ano visita Curitiba, voltando depois a seu país de origem.

— Franz Katzer publica em Leipzig suas *Grundzüge der Geologie des unteren Amazonas Gebiets (des Staates Pará in Brasilien).*

— Francisco Behring, antigo discípulo de Manuel Pereira Reis, tendo trabalhado no Observatório de Paris sob orientação de Mouchez, publica no *Anuário da Escola Politécnica* (de São Paulo) seu trabalho "Levantamento Astronômico (...)". Behring é o iniciador da Astronomia na Escola Politécnica de São Paulo.

1904 — Fundada a *Revista dos Cursos da Escola Politécnica,* no Rio de Janeiro, que se destinava a divulgar trabalhos científicos dos professores, conforme o Código dos Institutos Oficiais de Ensino Superior e Secundário de 1901. O último número apareceu em 1909.

1904 — Revolta popular, com apoio de parte da Escola Militar e instigação positivista, contra o diretor de Higiene, Oswaldo Cruz, e sua campanha de combate à febre amarela.

— Oto de Alencar, na *Revista dos Cursos da Escola Politécnica,* publica trabalho intitulado "Aplicações Geométricas da Equação de Riccati". Em 1905 segue-se, na mesma revista, um "Suplemento à Memória Aplicações Geométricas da Equação de Riccati".

— Tasso Fragoso, introdutor do método de Zinger no Brasil, que diz respeito à determinação da hora, publica pela Imprensa Nacional sua *Determinação da Hora por Alturas Iguaes de Estrellas Diversas.*

— Pecegueiro do Amaral publica as *Lições de Chimica Inorgânica Médica,* professadas naquele ano na Faculdade de Medicina.

1905 — Realizado no Rio de Janeiro o Terceiro Congresso Científico Latino-Americano.

1905 — Rocha Lima, do Instituto Oswaldo Cruz, descreve pela primeira vez as lesões histopatológicas do fígado, decorrentes da febre amarela. Os resultados de sua pesquisa, no entanto, só foram publicados em 1911, na Alemanha.

— Carlos Chagas, do Instituto Oswaldo Cruz, elabora a doutrina da infecção domiciliar da malária, em função de suas pesquisas sobre a doença. A doutrina irá ser a base de todo o combate à doença.

1906 — Henrique de Beaurepaire Aragão, do Instituto de Manguinhos, descobre o ciclo evolutivo do halterídio do pombo, *Haemoproteus columbae,* de grande importância para a continuidade dos estudos de protozoologia e parasitologia, principalmente da malária. Segundo Stepan, esta foi a primeira comunicação de Manguinhos a ganhar atenção internacional.

— Orville A. Derby publica no *Journal of Geology,* vol. XIV, n.º 3, seu artigo "The Serra do Espinhaço".

— Oto de Alencar publica uma coletânea de notas e memórias sob o título *Física e Eletrotécnica.*

— Oto de Alencar publica sua *Memória sobre a Determinação da Hora* (Rio de Janeiro, Besnard), em que discute o método de Zinger, a partir de um trabalho de Tasso Fragoso sobre o assunto.

— Oto de Alencar publica no Rio de Janeiro seu *Estudo da Lua. Latitude e Raio Vector,* que fazia parte do seu curso de Astronomia na Escola Politécnica.

— Teodoro Sampaio, da Comissão Geográfica e Geológica de São Paulo, publica seu trabalho *O Rio São Francisco e a Chapada Diamantina.*

— Lúcio Martins Rodrigues, astrônomo da Escola Politécnica de São Paulo, publica no *Anuário da Escola Politécnica* trabalho seu intitulado "Um Problema de Astronomia: Determinação da Órbita de um Planeta ou Cometa por Três Observações Completas Geocêntricas".

1907 — Criação do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil, organizado e dirigido por Orville A. Derby.

— Reorganização da antiga Diretoria Geral de Estatística.

— A 12 de dezembro deste ano, oficializa-se o Instituto de Medicina Experimental de Manguinhos, antes Instituto Soroterápico Federal, ganhando amplas atribuições de pesquisa científica, além do direito de vender soros e vacinas. Quadro: Oswaldo Cruz, diretor; Figueiredo Vasconcelos e Rocha Lima, chefes de serviço; Alcides Godoi, Cardoso Fontes, Chagas, Artur Neiva, Ezequiel Dias, Aragão, assistentes. Total: 28 funcionários.

— Brasil, como único país latino-americano convidado, participa da XII Conferência Internacional de Higiene em Berlim, tendo sido conferido o principal prêmio, a medalha de ouro, ao então ainda Instituto de Medicina Experimental de Manguinhos, pelas suas contribuições para o avanço das ciências da higiene.

1907 — Publicação em Leipzig do livro *Archelenis e Archinotis*, por Von Ihering, que culminou na teoria Archelenis sobre moluscos da América do Sul.

— Pecegueiro do Amaral publica seu *Elementos de Chimica Inorganica*, julgado de utilidade pela Congregação, premiado por autorização do Congresso Nacional, com larga divulgação por mais de três décadas. Considerado por Rheinboldt como rigorosamente "péssimo".

— Organizada a Comissão de Linhas Telegráficas e Estratégicas do Mato Grosso ao Amazonas, chefiada pelo marechal Rondon. A Comissão publicou várias dezenas de trabalhos e coletou uma grande variedade de materiais.

— Início da publicação da *Revista Didática da Escola Politécnica*, no Rio de Janeiro, sob responsabilidade do Diretório Acadêmico, destinada a circular com material elaborado pelo corpo docente. De publicação irregular, saíram ao todo 36 números, o último em 1930.

— Fundação da Escola Livre de Odontologia de Belo Horizonte, calcada na Escola de Odontologia do Rio.

1908 — A 19 de março deste ano, o Instituto de Medicina Experimental de Manguinhos passa a se chamar Instituto Oswaldo Cruz, por sugestão direta dos discípulos deste.

— Desencantado com as perspectivas e as limitações do Bacteriológico de São Paulo, Adolfo Lutz aceita convite de Oswaldo Cruz e passa a trabalhar em Manguinhos. Formalmente só deixa a direção da instituição paulista em 1913.

1908 — Manuel Pirajá da Silva, discípulo de Wucherer, da Escola Tropicalista da Bahia, faz a primeira descrição satisfatória do *Schistosoma mansoni Sambon*, agente causador da esquistossomose. Em 1912-13 segue cursos no Instituto Pasteur e no de Doenças Tropicais de Hamburgo.

— Adolfo Lutz descobre a micose blastomicóide, hoje conhecida como doença ou micose de Lutz.

— Chegam ao Brasil os cientistas alemães Stanislas von Prowazek e G. Giemsa, que, no curto período que permaneceram trabalhando no Instituto Oswaldo Cruz, exerceram grande influência sobre os protozoólogos brasileiros, como Henrique Aragão e Aristides Marques da Cunha. É talvez a primeira vez que cientistas estrangeiros vêm ao país para estagiar, além de transmitir conhecimentos.

Institucionalização	Produção científica
	— Álvaro da Silveira, discípulo de Leônidas Damásio e pertencente ao grupo dos botânicos mineiros, publica *A Flora e Serras Mineiras.* — John Casper Branner publica sua *Geologia Econômica da Bahia* e, em colaboração com J. A. Lustosa, *Manganese Deposit of Morro da Mina.* — Publicado o *Relatório Final da Comissão de Estudos das Minas de Carvão de Pedra,* da autoria de I. C. White. — Gomes de Faria e Alcides Godoi, do Instituto Oswaldo Cruz, comunicam ao 6.° Congresso de Medicina e Cirurgia um novo método de vacinação contra o carbúnculo sintomático, vulgarmente conhecido como "peste da manqueira".
1909 — Pelo decreto n.° 7.672 é criada, no Ministério da Agricultura, a Diretoria de Meteorologia e Astronomia, com duas seções distintas, sediada no Observatório Nacional. — Realizado o primeiro Congresso Brasileiro de Geografia, sob os auspícios da Sociedade Brasileira de Geografia. — Início da publicação das *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz,* que serve de veículo para as publicações de todos os cientistas do Instituto.	1909 — O professor John Casper Branner publica *The Diamond Bearing High Lands of Bahia.* — Henrique da Rocha Lima, pesquisador de Manguinhos, é convidado por Duerck para ser seu assistente na Universidade de Viena e, logo depois, por Prowazek para organizar e dirigir a recém-criada Divisão de Anatomia Patológica do Institut für Schiffs-und-Tropenhygiene de Hamburgo, mais tarde conhecido por Tropeninstitut. — Carlos Chagas, do Instituto de Manguinhos, verifica a existência de uma tripanossomíase humana e consegue estudar e descrever o ciclo completo no organismo do transmissor e dos vertebrados, o que lhe vale a aclamação da Academia Nacional de Medicina, que o nomeia membro titular, mesmo contrariando os estatutos. Trata-se da moléstia hoje conhecida como Doença de Chagas.

Institucionalização	Produção científica
	— Chega ao Brasil o protozoólogo alemão Max Hartmann para se juntar em Manguinhos a Prowazek e Giemsa, aqui desde o ano anterior. Hartmann, junto com os outros dois, tem grande influência sobre estes primeiros anos da protozoologia no Instituto. — Henrique Beaurepaire Aragão, cientista do Grupo de Manguinhos, publica seus trabalhos sobre os esporozoários do sangue e a divisão nuclear nas amebas. — Cardoso Fontes, pesquisador de Manguinhos, publica seus primeiros estudos sobre a filtrabilidade do bacilo da tuberculose, que mais tarde lhe renderão uma homenagem no 1.° Congresso Internacional de Tuberculose. Suas pesquisas, no entanto, foram sempre contestadas.
1910 — Sob a direção de Batista Lacerda (1895-1915), o Museu Nacional passa por completa reforma, inclusive do prédio do Palácio Imperial, para onde passou em 1892. Sai do Ministério da Justiça para o recém-criado Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio, auxiliando na organização das repartições técnicas deste, principalmente dos laboratórios da Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária. — Iniciada a construção do Observatório Oficial do Estado de São Paulo.	1910 — Artur Neiva, pesquisador de Manguinhos, demonstra definitivamente a existência de estirpes de plasmódios resistentes aos antimaláricos, principalmente a quinina. Além disso, descreve algumas novas espécies do mosquito transmissor. — Alberto Betim Pais Leme, formado pela Escola de Minas de Paris e posteriormente doutor *honoris causa* pela Universidade de Paris, publica seu trabalho *Estudo Geológico de uma Parte do Distrito Federal.* — Gomes de Faria, pesquisador de Manguinhos, descobre o *Ancylostoma braziliense,* principal causador da larva *migrans* cutânea, a chamada dermatose serpeante linear. — Alberto Löfgren publica suas *Notas Botânicas* e seu *Mapa Botânico do Estado do Ceará,* relacionados com os esforços de combate à seca naquele estado.

— As observações do Observatório Nacional em relação ao cometa de Halley são publicadas nos *Astronomische Nachrichten*, vol. 186, n.° 4.443.

— Prowazek, pelos seus trabalhos em Manguinhos e investigando a fauna protozoológica dos arredores do Instituto, consegue triplicar o número conhecido de protozoários brasileiros de vida livre. No qüinqüênio seguinte, A. A. da Cunha dá continuidade a este trabalho.

1910-11 — Novo levantamento magnético da bacia do São Francisco, chefiado por Domingos Costa, resultando em importante contribuição para a geografia de Minas Gerais e da Bahia.

1911 — Reforma do ensino que leva o nome de ministro Rivadávia Correia. Rompe com a tradição e segue o modelo alemão. Elaborada por Hilário de Gouveia com colaboração de Francisco Pinheiro Guimarães, dava ampla liberdade às escolas e abria perspectivas para que estas se transformassem gradativamente em entidades privadas subvencionadas pelo estado. Cria o Conselho Superior de Ensino, para fiscalizar o ensino superior e secundário.

— Chega ao Brasil Alfred Schaeffer, químico alemão discípulo de Adolf von Baeyer, contratado para a instalação e direção do Laboratório de Análises do Estado em Belo Horizonte. Posteriormente encarregado, pela Escola de Engenharia de Belo Horizonte, de projetar e instalar o Instituto de Química, que inicia as atividades em 1921.

1911 — Publicação de *Flora der Umgebung der Stadt São Paulo in Brasilien*, de Usteri, que foi professor da Escola Politécnica de São Paulo.

— John Casper Branner publica *The Minerals Associated with Diamonds and Carbonados in the State of Bahia.*

— Faculdade de Medicina de Belo Horizonte. Surgiu em função de uma proposta neste sentido apresentada pela Associação Médico-Cirúrgica de Minas em meados de 1910. Equiparação em 1918.

— Escola Livre de Engenharia de Belo Horizonte. Iniciativa partiu da Sociedade Mineira de Agricultura. Houve auxílio financeiro do governo do estado. Em 1914 passou a Escola de Engenharia de Belo Horizonte.

— Criados no Museu Nacional, em dezembro, dois novos laboratórios, o Laboratório de Química Analítica e o Laboratório de Química Vegetal.

1912 — Retomando uma iniciativa de 1891 que previa a criação de uma Academia de Medicina, Cirurgia e Farmácia, é criada em São Paulo a Faculdade de Medicina e Cirurgia. Reconhecida em 1922 e equiparada em 1931. Seu primeiro diretor é Arnaldo Vieira de Carvalho, do Instituto Vacinogênico e diretor clínico da Santa Casa. Este convida os estrangeiros Emílio Brumpt (Parasitologia), Alfonso Bovero (Anatomia) e outros.

— Fundada a Universidade do Paraná, como iniciativa privada e com pequena ajuda do estado, valendo-se da liberalização proporcionada pela Reforma Rivadávia. Era composta das faculdades de Medicina, Direito e Engenharia. A Reforma Maximiliano, de 1915, faz desaparecer o título de universidade.

— A Faculdade de Medicina do Paraná é estabelecida e dirigida por Vitor do Amaral. É reconhecida oficialmente em 1922.

1912 — Orville A. Derby, no Congresso Internacional de Geologia, em Estocolmo, dá notícia dos reconhecimentos da geologia de Minas Gerais, principalmente das riquezas ferríferas, despertando grande interesse.

— Vem ao Brasil, para uma estada de seis meses, a convite de Oswaldo Cruz, o grande patologista alemão e mestre de Henrique da Rocha Lima, Herman Duerck. Sua permanência, no entanto, não deixa praticamente influência na formação dos patologistas do Instituto.

— Gaspar Viana descobre a cura da leishmaniose pelo tártaro emético.

— Luís Felipe Gonzaga de Campos, da Comissão Geográfica e Geológica de São Paulo, publica seu *Mapa Florestal do Brasil*, para oferecer uma base para os primeiros estudos de criação de reservas florestais.

— Publicados os estudos *Os Gnaisses do Rio de Janeiro*, de Alberto Betim Pais Leme, professor do Museu Nacional.

— Criação da Faculdade de Engenharia do Paraná, com cursos de engenharia civil e agronomia. É equiparada às universidades congêneres do país em 1920. O curso de agronomia é extinto em 1918.

— Criada, no âmbito do Ministério da Agricultura, a Estação de Biologia Marinha, mantida na praia Vermelha, no Rio de Janeiro.

— Carlos Chagas, do Instituto de Manguinhos, recebe o prêmio Schaudinn, por seus trabalhos sobre a doença que leva o seu nome.

— Publicado o *Catálogo das Aves Amazônicas* como resultado do trabalho do Museu Paraense, sob coordenação de sua diretora, Emile Snethlage.

1913 — A convite do governo do estado, Dusén, botânico sueco, volta ao Paraná e, além de seus estudos, organiza excelente herbário, que fica em Curitiba, mas não preservado pelos sucessores.

— Navarro de Andrade, botânico formado por Coimbra e especialista em silvicultura, introduz o eucalipto no Brasil e organiza em Rio Claro um *arboretum* com mais de cem espécies, difundindo seu plantio no país, o que lhe faz merecer uma medalha da American Genetic Association.

— Amoroso Costa (1885-1928) apresenta tese de docência na Escola Politécnica do Rio de Janeiro com o título *Sobre a Formação das Estrelas Duplas.*

— Henrique Aragão e Gaspar Viana, do Instituto Oswaldo Cruz, publicam trabalho com descrição clínica, estudo histopatológico do granuloma venéreo e sua cura com tártaro emético.

— John Casper Branner publica trabalho intitulado *A Hydrocarbon Found in the Diamond and Carbonado District of Bahia.*

1914 — Criada a Escola de Engenharia de Juiz de Fora, Minas Gerais, sendo oficializada pelo governo federal em janeiro de 1918.

— Ao dia primeiro deste ano, o Brasil põe em prática as resoluções do Congresso da Hora, realizado em dezembro de 1912 em Paris por iniciativa de Baillaud e Ferrié, onde se fez representar por Nuno Alves da Silva, do Observatório Nacional. As resoluções se referem à adoção da hora fundamental do meridiano de Greenwich e à adoção de fusos horários.

— Realizado pelo *O Estado de S. Paulo* o primeiro inquérito sobre o ensino público paulista, de onde saíram muitos elementos para a Reforma de 1920 da instrução pública em São Paulo.

— Os pesquisadores do Instituto Oswaldo Cruz, Cesar Guerreiro e Astrogildo Machado, descobrem pela primeira vez uma reação capaz de diagnosticar a doença de Chagas e que passa a denominar-se Reação Guerreiro-Machado.

— Publicada pelo Serviço Geológico e Mineralógico, em português e inglês, a monografia *Fósseis Devonianos do Paraná*, por J. M. Clark.

— Lauro Pereira Travassos, pesquisador do Instituto Oswaldo Cruz e discípulo de Gomes de Faria, inicia suas publicações sobre vermes parasitas, formando verdadeira escola de que fazem parte Herman, Lent, Teixeira de Freitas, Hugo Souza Lopes e, em São Paulo, Clemente Pereira, Zeferino Vaz, Paulo Artigas e outros.

— Organizada a Expedição Científica Roosevelt-Rondon.

1914 — Publicada em Bruxelas, em dois volumes, a obra de Sampaio Ferraz *Instruções Meteorológicas.*

— Eusébio Paulo de Oliveira publica seu trabalho sobre as jazidas de topázio.

— Publicado pela Gáudio de Bruxelas o trabalho *Levantamento Magnético do Valle do Rio São Francisco*, resultado da expedição chefiada por Domingos Costa em 1910-11.

— Instalada em Vassouras uma estação do Observatório Nacional destinada ao estudo das variações periódicas e seculares do magnetismo terrestre, dirigida por Alix de Lemos.

1915 — É extinta a Estação de Biologia Marinha, mantida pelo Ministério da Agricultura na praia Vermelha. Parte do pessoal e material é transferida para Manguinhos, onde se dá continuidade aos trabalhos. Sua extinção se deu por não ter sido incluída no orçamento federal a verba necessária a sua manutenção.

— A Reforma Carlos Maximiliano autoriza o governo a agrupar em universidade a Escola Politécnica, a de Medicina e uma das faculdades de Direito do Rio de Janeiro.

— Fundada a Sociedade de Physica e Chimica no Rio de Janeiro, por Luís Osvaldo de Carvalho e alguns companheiros do Laboratório de Análises. Teve, no entanto, vida efêmera.

— O Serviço Geológico e Mineralógico passa por uma vigorosa reforma, passando a predominar, segundo o novo e rígido dispositivo regulamentar, uma orientação utilitária, de geologia aplicada.

— Início da publicação da *Revista de Chimica e Physica Puras e Applicadas*, fundada por Luís Osvaldo de Carvalho, como órgão da Sociedade de Physica e Chimica. Apareceu regularmente em 1915 e 16, depois esporadicamente até extinguir-se em 1919, tendo uma vez (1918) aparecido com nome de *Revista de Chimica e Physica e de Sciencias Historico-Naturaes Puras e Applicadas.*

1915 — Heitor Murano, sob orientação de Vital Brasil, produz no Instituto Butantã pela primeira vez um soro contra a peçonha dos escorpiões.

— Navarro de Andrade publica *Questões Florestais*, sobre a controvertida influência da mata sobre o clima.

1916 — Fundada a Academia Brasileira de Ciências com a denominação primitiva de Sociedade Brasileira de Ciências, modificada para a atual em 1921.

Fundada, por Luís Osvaldo de Carvalho, a Associação Brasileira de Farmacêuticos.

Por sugestão de Gama Cerqueira em 1911, e recomendação do Conselho Superior de Ensino, que julgava inconveniente curso exclusivo de odontologia, a Escola Livre de Odontologia de Belo Horizonte passa a Escola Livre de Odontologia e Farmácia, reconhecida em 1920 e incorporada à Universidade em 1927.

O Laboratório de Química Analítica e o Laboratório de Química Vegetal, ambos do Museu Nacional, fundem-se em um único Laboratório de Química, sob a chefia de Alfredo de Andrade.

1917 — Morre Oswaldo Cruz. Na direção do Instituto que leva o seu nome é substituído por Carlos Chagas.

Início da publicação da *Revista da Sociedade Brasileira de Sciencias*. Em 1920 passa a *Revista de Sciencias* até 1922. Em 1926 reaparece como *Revista da Academia Brasileira de Ciências*, até 1928. Em 1939 volta a circular como *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, em publicação trimestral.

1916 — Amoroso Costa (1885-1928) publica na *Revista Didática da Escola Politécnica* seu primeiro artigo, intitulado "Um Problema sobre a Catenária", reproduzido em 1917 na obra *La Mésure Rapide des Bases Géodésiques*, publicada em Paris por René Breuil e Ch. Ed. Guillaume.

— Rocha Lima, do Instituto Manguinhos, trabalhando no Instituto de Doenças Tropicais de Hamburgo e professor de Anatomia Patológica da Universidade da mesma cidade, apresenta trabalho no Congresso de Medicina de Guerra em Varsóvia, identificando a *Rikettsia prowazek* como agente causal do tifo exantemático europeu.

— Navarro de Andrade, botânico paulista, publica, em colaboração com Octávio Vecchi, *Les Bois Indigènes de São Paulo*, em que mais de 150 essências florestais da vegetação paulista são descritas e ilustradas.

— O botânico Alberto J. Sampaio publica sua *A Flora de Matto Grosso*, em homenagem aos trabalhos botânicos da Comissão Rondon.

1917 — Início da previsão do tempo para o Distrito Federal e o estado do Rio de Janeiro a partir das observações do Observatório Nacional.

— Ferdinando Labouriau Filho, da Escola Politécnica do Rio de Janeiro, publica suas *Observações Geológicas nas Cercanias do Distrito Federal.*

— Amoroso Costa apresenta à Sociedade Brasileira de Ciências, futura Academia Brasileira de Ciências, um trabalho sobre a determinação do azimute por alturas iguais de duas estrelas, análogo ao método de Zinger, mas especialmente aplicável a pequenas latitudes.

1918 — Criado no Rio de Janeiro o Instituto de Química, ideado, fundado, organizado e dirigido durante vinte anos por Mário Saraiva. O Instituto sucede ao Laboratório de Fiscalização de Defesa da Manteiga. Até 1933 conta com dois chefes de laboratório: José Hasselmann e Luís Afonso de Faria. Desenvolveu-se como renomado centro de pesquisas em química agrícola.

— Início das atividades da Fundação Rockefeller, no Brasil, por convênio com o Instituto de Manguinhos.

— Criado na Escola Politécnica de São Paulo o curso de Química, com quatro anos de duração, sem depender do Curso Preliminar da Escola.

1918-19 — Início da publicação das *Memórias do Instituto Butantã*, logo após seguido dos *Anexos das Memórias do Instituto Butantã*. O segundo volume só saiu em 1925, tendo a partir de então circulação regular.

1918 — A convite de Carlos Chagas, novo diretor de Manguinhos, vem ao Brasil o patologista americano Bowman C. Crowell, do Hospital Bellevue de Nova York. Sua vinda foi auspiciada pela Fundação Rockefeller. Permaneceu por cerca de cinco anos.

— Teodoro Augusto Ramos (1895-1935) defende perante a Congregação da Escola Politécnica do Rio de Janeiro a tese *Sobre as Funções de Variáveis Reais*. Segundo Oliveira Castro (1955), foi através deste trabalho que a matemática do século XX teve entrada no país.

— Amoroso Costa publica na *Revista da Sociedade Brasileira de Ciências* um artigo "Sobre um Teorema de Cálculo Integral", referente a um teorema de Joaquim Gomes de Sousa (1829-63).

— Eusébio Paulo de Oliveira publica trabalho intitulado *Rochas Petrolíferas do Brasil*.

— Pecegueiro do Amaral publica seu *Resumo das Prelecções de Chimica Biológica*, que teve várias reedições.

1919 — Criação do Instituto de Veterinária da Secretaria, da Agricultura de São Paulo, incorporado à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de São Paulo, em 1934. Incluía um Departamento de Parasitologia (Lauro Travassos) e Anatomia (Alfonso Bovero).

Carlos Chagas, diretor do Instituto de Manguinhos, convida Miguel Ozório de Almeida para organizar um laboratório de Fisiologia. Deste laboratório saíram nomes como Thales Martins, Mário Vianna Dias, Haity Moussatché, Tito Arcoverde de Albuquerque Cavalcanti, Antônio Augusto Xavier, Fernando Ubatuba e outros. Miguel Ozório deixou Manguinhos em 1921 para voltar em 1927.

1919 — Henrique Morize, diretor do Observatório Nacional, chefia comissão do Brasil que, em Sobral, estuda o eclipse total do Sol. Participam Domingos Costa, Lélio Gama e Alírio de Matos. Nesta ocasião, a missão inglesa chefiada por Crommelin estuda a deflexão da luz em campo gravitacional, prevista pela teoria da relatividade de Einstein, chegando a um desvio diferente do previsto.

— Casper Branner edita o primeiro mapa geológico do Brasil. Ao mesmo tempo publica, no *Bulletin of the Geological Society of America* (vol. 30, n.° 2), seu artigo "Outlines of the Geology of Brazil to Accompany the Geological Map of Brazil".

— Os professores Benjamin Leroy Miller e Joseph T. Singewald Jr. publicam seu livro intitulado *The Mineral Deposits of South America*.

— Amoroso Costa (1885-1928) publica na *Revista Didática da Escola Politécnica* pequeno trabalho sobre "A Evidência em Matemática", baseado na filosofia matemática de Poincaré.

— Teodoro Augusto Ramos (1895-1935) apresenta à Escola Politécnica de São Paulo o trabalho *Questões Sobre as Curvas Reversas*, que lhe assegurou o cargo de professor substituto. Com sua atuação, a Escola Politécnica de São Paulo tornou-se, na época, o principal centro irradiante de matemática moderna no país.

— Amoroso Costa (1885-1928) publica, na *Revista Didática da Escola Politécnica*, uma nota "Sobre Alguns Pontos da Teoria das Séries Divergentes".

1920 — Criação da Universidade do Rio de Janeiro, pelo decreto 14.343 de 7 de setembro de 1920, reunindo a Faculdade de Medicina, a Escola Politécnica e a Faculdade de Direito. Embora considerado como criação da primeira universidade no país, em quase nada alterou o funcionamento das faculdades tradicionais.

— Criação, por iniciativa do Congresso Nacional, de diversos cursos de Química Industrial, como entidades didáticas independentes, mas anexos a instituições técnicas, com o fim de aproveitamento de docentes e laboratórios, com possível contratação de profissionais estrangeiros. Com duração de três anos, foram iniciados oito: Belém, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Ouro Preto, Rio de Janeiro, São Paulo e Porto Alegre. A maioria não consegue sobreviver além de 1930, ano em que lhes é cortada a subvenção federal.

— Criado o curso de Química Industrial, anexo à Escola de Engenharia de Pernambuco. Estadualizado em 1940, com sua transferência para a Escola Superior de Agricultura de Pernambuco. Desmembrado em 1948, torna-se instituição independente como Escola de Química de Pernambuco que em 1949 é incorporada à Universidade de Recife.

— Organização do curso de Química, anexo à Escola de Engenharia de Porto Alegre, para que foi convidado o químico alemão Otto Rothe. Também contratado na Alemanha Erick Schirm.

— Início do curso de Química Industrial e Agrícola junto à Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária em Niterói, subordinada ao Ministério da Agricultura, posteriormente transferido, junto com a Escola, para o Rio de Janeiro.

1920 — Publicado na *Revista de Ciências*, antes *Revista da Sociedade Brasileira de Ciências*, o artigo "O Princípio da Relatividade", por Roberto Marinho, o primeiro a introduzir esta teoria no meio científico nacional. Início de uma série de artigos em várias revistas como a *Revista do Brasil* e a *Revista Brasileira de Engenharia.*

— Amoroso Costa (1885-1928) publica, na *Revista de Ciências*, artigo intitulado "A Filosofia Matemática de Poincaré".

1920-21 — Publicação da *Contribuição à Mineralogia do Planalto da Borborema*, de Eusébio Paulo de Oliveira.

Carlos Chagas convida José Carneiro Felipe, formado na Escola de Minas de Ouro Preto, para dar início às atividades no campo da Química e da Físico-Química em Manguinhos. Apesar da ida de Botafogo-Gonçalves para uma especialização de dois anos em Química Orgânica, na Alemanha, e a vinda de Fritz Unger, do Instituto de Química Farmacêutica de Berlim, não foi possível dar impulso ao novo laboratório do Instituto.

— Início da publicação do *Boletim da Associação Brasileira de Pharmaceuticos*, sob a redatoria-chefe de Rodolfo Albino Dias da Silva. Veio substituir a *Revista de Physica e Chimica.* Em 1936 muda o título para *Revista da Associação Brasileira de Farmacêuticos.* Em 1940 passa a se chamar *Revista Brasileira de Farmácia*, aparecendo mensalmente.

1921 — Criado o curso de Química Industrial da Escola Politécnica de São Paulo, como curso abreviado, nos moldes federais. Teve treze anos de existência.

— Início das atividades do Instituto de Química da Escola de Engenharia de Belo Horizonte, organizado e dirigido até 1926 por Alfred Schaeffer e depois por Otto Rothe. Fechado em 1931.

— Inaugurada a Escola de Química Industrial do Pará, anexa ao Museu Comercial do Pará, da Associação Comercial do Pará. Organizada e dirigida por Paul Le Cointe, diretor do Museu e ex-preparador do Instituto de Química da Universidade de

Nancy. Contratados como professores Charles Paris e Raymond Joannis e, em substituição, René Rougier, Georges Bret e André Callier. Transformou-se rapidamente em auspicioso centro de pesquisas, segundo Rheinboldt. Fechada em 1930 por corte da subvenção federal.

— Uma reforma dá novo regulamento ao Instituto de Química do Rio de Janeiro, possibilitando o desenvolvimento de pesquisas.

— Fundada por Fonseca Costa, no âmbito do Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio, a Estação Experimental de Combustíveis e Minérios, inicialmente para realizar estudos sobre o carvão do Sul. Transformada em Instituto de Tecnologia em 1933 e, um ano depois, em Instituto Nacional de Tecnologia — INT.

— Extinção da Diretoria de Meteorologia e Astronomia pela separação dos dois institutos. Criação da Diretoria de Meteorologia.

— Graças aos esforços de Henrique Morize, diretor do Observatório Nacional, este é transferido para o morro de São Januário, local sugerido por ele e A. G. Paulo de Frontin.

1922 — Acirrados debates na Academia Nacional de Medicina do Rio de Janeiro põem em dúvida a incidência, sintomatologia e identificação da doença de Chagas. Uma comissão, nomeada para elaborar um parecer, confirma a originalidade e importância da descoberta de Carlos Chagas.

1922 — Em comemoração ao Centenário da Independência do Brasil, o Clube de Engenharia do Rio de Janeiro edita, por especial empenho de Francisco Behring, uma carta geográfica do Brasil, em escala de 1:1.000.000, composta de 52 folhas e impressa em Berlim.

— Delgado de Carvalho publica sua *Fisiografia do Brasil.*

Realizada no Rio de Janeiro a Conferência Interestadual de Ensino Primário, convocada pelo governo federal para estudar a intervenção do estado no ensino primário.

Realizado em novembro o 1.° Congresso Brasileiro de Química, no Rio de Janeiro, por ocasião do I Centenário da Independência. Iniciativa de José de Freitas Machado, em cooperação com Paulo Ganns, pela Sociedade Nacional de Agricultura.

Fundada a Sociedade Brasileira de Química, durante o 1.° Congresso Brasileiro de Química, no Rio de Janeiro. Seu presidente interino por aclamação é Daniel Henninger, professor da Escola Politécnica. Constituída em 1923, tendo como primeiro presidente eleito Freitas Machado.

Lançada por Sampaio Ferraz a *Revista Mensal de Meteorologia*, de vida efêmera, por falta de verbas.

Início da publicação dos *Anais do Museu Paulista.*

— Eusébio Paulo de Oliveira publica sua *Geologia — Estratigráfica e Econômica.*

— Chega ao Rio de Janeiro a Missão Biológica Belga, chefiada por Massart, dela participando Bouillenne, Ledoux, Brien e Navez, com o propósito de completar a formação dos jovens naturalistas. Ficaram no Jardim Botânico, sob direção de Pacheco Leão, onde colaboravam Löfgren, Ducke e Kuhlmann.

— Publicação de *Estudo Analítico das Águas Minerais do Estado de Minas Gerais*, por Oto Rothe.

— Odorico Rodrigues de Albuquerque publica seus *Reconhecimentos Geológicos na Amazônia.*

1922-23 — Philip von Luetzelburg, enviado em 1910 pela Academia de Munique e logo depois nomeado botânico e fitogeógrafo da Inspetoria de Obras contra a Seca, de cuja seção de Botânica era chefe Löfgren, publica, em três volumes com mais de quinhentas páginas, obra intitulada *Estudo Botânico do Nordeste*, contendo a primeira classificação científica da caatinga.

1923-24 — Gomes de Faria, do Instituto Oswaldo Cruz, a partir dos primeiros estudos sérios sobre enterobactérias, determina a etiologia da disenteria bacilar no Rio de Janeiro.

— Aproveitando as séries pluviométricas da Inspetoria Federal de Obras contra Secas, Delgado de Carvalho, junto com Arrojado Lisboa, elabora o *Atlas Pluviométrico do Nordeste.*

Institucionalização

1924 — Criação da Associação Brasileira de Educação, no Rio de Janeiro, sob a presidência de Heitor Lira, com a finalidade de congregar educadores e todos aqueles que se preocupam com os problemas educacionais do país. Organizadora das Conferências Nacionais de Educação, a partir de 1927.

— Constituída pelo governo de São Paulo comissão para averiguar estragos causados pela broca do café e identificar-lhe a origem. Participam Artur Neiva, Ângelo da Costa Lima e Edmundo Navarro de Andrade. No mesmo ano, a comissão é institucionalizada como Serviço de Defesa do Café, sendo Costa Lima substituído por Adalberto de Queirós Telles. Ainda no mesmo ano, transformada em Comissão de Estudo e Debelação da Praga Cafeeira, dirigida por Artur Neiva. Dará origem, em 1927, ao Instituto Biológico de Defesa Agrícola e Animal, mais conhecido como Instituto Biológico de São Paulo.

— Instalação da Biblioteca do Instituto Agronômico do Estado de São Paulo, reputada como uma das melhores do estado, por Teodureto de Camargo.

— Fundada a Sociedade de Farmácia e Química de São Paulo.

1925 — Decretada a Reforma Rocha Vaz, que entre outras medidas transforma o Conselho Superior de Ensino de 1911 em Conselho Nacional do Ensino, com atribuições de fiscalização do ensino superior e secundário.

— Afrânio do Amaral, do Instituto Butantã, organiza nos Estados Unidos e na América Central o Antivenin Institute of America, a convite do governo americano.

Produção científica

1924 — Os membros da comissão instituída pelo governo do Estado de São Paulo para averiguar estragos e identificar o parasita da broca do café, Artur Neiva, Angelo da Costa Lima e Edmundo Navarro de Andrade, identificam o *Hypothenemus hampei* como agente causador da broca.

— O geólogo Djalma Guimarães publica seu trabalho *Contribuição à Petrografia do Brasil.*

— Eusébio Paulo de Oliveira publica *Folhelhos Betuminosos* e *Origem do Carvão do Sul do Brasil.*

1925 — Eusébio Paulo de Oliveira, diretor do Serviço Geológico, publica *Jazidas de Diamante do Salobro e Épocas Metalogênicas do Brasil.*

— Sampaio Ferraz publica no Rio de Janeiro seu trabalho sobre as *Causas Prováveis das Secas do Nordeste Brasileiro.*

Institucionalização

Criado, no Instituto Butantã, o Laboratório de Fisiologia, dirigido por Jaime Pereira, recém-chegado dos Estados Unidos e da Europa, onde publicou vários artigos.

— Reforma do Museu Paulista, pelo decreto 3.871, organizando-o em três seções: História Natural, Zoologia e Botânica.

— O Gabinete de Resistência de Materiais da Escola Politécnica de São Paulo é transformado em Gabinete de Resistência e Ensaios, ampliando grandemente suas funções de pesquisa e, principalmente, atendendo à demanda de serviços técnicos reclamados pela indústria paulista. Em 1931 passa a se denominar Laboratório de Ensaio de Materiais.

— Carlos Chagas, do Instituto de Manguinhos, recebe o prêmio Kummer, pela Universidade de Hamburgo, em função dos seus trabalhos sobre a doença de Chagas.

— Visita de Albert Einstein ao Brasil, em viagem de retorno de Buenos Aires. Ficou no país uma semana, no mês de maio, visitando várias instituições (Museu Nacional, Academia Brasileira de Ciências, Observatório Nacional, Manguinhos, Hospital Nacional de Alienados, etc.). Pronunciou duas conferências: uma no Clube de Engenharia e outra na Politécnica.

1926 — Realizado e publicado por *O Estado de S. Paulo* o primeiro Inquérito sobre o Ensino (na verdade o segundo, considerando-se o de 1914). Organizado e dirigido por Fernando de Azevedo.

Produção científica

— As *Astronomische Nachrichten* publicam as observações dos cometas de Reid, Tempel e Ensor, feitas no Observatório Nacional por Domingos Costa.

— O botânico alemão Schlechter (1872-1925) publica uma obra sobre a *Flora de Orquidáceas do Rio Grande do Sul*, editada em Dahlem, na Alemanha.

1926 — Iniciado pelo Ministério da Agricultura, por autoria de Pio Correia, o *Dicionário das Plantas Úteis no Brasil e das Exóticas Cultivadas*, não tendo passado, no entanto, do terceiro volume.

— Início do curso de Engenheiros Químicos, da Escola Politécnica de São Paulo. Criado em dezembro do ano anterior, pela fusão dos cursos anteriores de Químicos e de Engenheiros Industriais.

— Inaugurado o Instituto de Química Industrial de Porto Alegre, anexo à Escola de Engenharia, organizado por Otto Rothe. Entre 1929 e 1931 contratam-se professores estrangeiros (Kemmer, Meyen, Fritz Zürn, etc.), que ficam pouco tempo. Após crise financeira, passa ao Estado em 1934.

— Início da *Revista de Agricultura*, da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, sob a direção de Nicolau Athanassof, Salvador de Toledo Pizza Jr. e Octavio Domingues.

— Teodoro Ramos (1895-1935) publica em São Paulo trabalho intitulado *Integrais Definidas das Funções Descontínuas.*

— Odorico Rodrigues de Albuquerque publica seus *Estudos Geológicos e Mineralógicos Feitos na Bacia do Rio Doce.*

— Eusébio Paulo de Oliveira, diretor do Serviço Geológico, publica *Magmas Metalíferos; Jazidas de Ouro da Passagem; Gênese do Diamante Brasileiro* e *Mineral Resources of Brazil.*

— Lélio Gama, do Observatório Nacional, publica no Rio de Janeiro, pela Leuzinger, seu livro *Oscilações Internas do Eixo da Terra, Suposta Rígida.*

1927 — Criação do Instituto Biológico de Defesa Agrícola e Animal do Estado de São Paulo, a partir da Comissão de Estudo e Debelação da Praga Cafeeira, antes Serviço de Defesa do Café. Diretor: Artur Neiva, substituído em 1933 por Henrique da Rocha Lima. Em 1934 passa a Instituto complementar da Universidade de São Paulo como Instituto Biológico.

— Transferida para o Instituto Biológico a seção de Botânica do Museu Paulista.

— Instalação da seção de Química e Tecnologia Agrícola no Instituto Agronômico do Estado de São Paulo.

— Criada, por iniciativa de Alípio Leme de Oliveira, diretor do Observatório Oficial do Estado de São Paulo, a Diretoria do Serviço de Meteorologia e Astronômico do Estado de São Paulo.

1927 — Domingos Costa publica no Rio de Janeiro, pela P. Americana, suas *Medidas Micrométricas de Estrelas Duplas Efetuadas Durante os Anos de 1924 a 1926 na Equatorial de Cooke de 46 cm,* incluídas no *Reference Catalogue* de Innes.

— Alix de Lemos, do Observatório Nacional, publica no Rio de Janeiro, pela Imprensa Nacional, os *Resultados das Observações Realizadas no Observatório Magnético de Vassouras — 1915 a 1923.*

— Emílio Alves Teixeira, enquanto correspondente do *Engineering and Mining Journal,* publica "The Iron Ore Resources of Brazil".

— Eusébio Paulo de Oliveira publica pelo Serviço Geológico e Mineralógico sua monografia *Geologia e Recursos Minerais do Estado do Paraná.*

— Realizado no Rio de Janeiro o Congresso do Ensino Superior, em homenagem ao centenário da criação dos cursos jurídicos no Brasil.

— Realizada em Curitiba a Primeira Conferência Nacional de Educação, organizada pela Associação Brasileira de Educação. Ao todo foram realizadas até 1937 sete conferências. Previstas para realização, de ano em ano, em capitais estaduais diferentes.

— Reforma pedagógica em Minas Gerais (Francisco Campos e Mário Casassanta).

— Criada no Instituto Agronômico de Campinas a primeira seção dedicada especificamente à Genética.

— Chega a São Paulo, para ficar, o professor, pesquisador e conferencista carioca André Dreyfus, para assumir a cadeira de Histologia da Faculdade de Medicina, onde será grande propagandista da Genética moderna.

— Henrique de Beaurepaire Aragão, pesquisador de Manguinhos, publica seu trabalho sobre a virose mixoma do coelho, que serviu de base para o combate bacteriológico do coelho selvagem na Austrália.

— Rodolfo von Ihering retoma o estudo da piscicultura e chega à descoberta do Método R. v. Ihering (inseminação). Incentiva na Comissão Técnica de Piscicultura do Nordeste, hoje DNOCS, grupo de pesquisadores em seu novo método de trabalho.

1927-30 — Reforma do ensino do Distrito Federal (Fernando de Azevedo).

1928 — Inquérito promovido pela Associação Brasileira de Educação, publicado em 1929 sob o título: *O Problema Universitário Brasileiro: Inquérito Promovido pela Seção de Ensino Técnico e Superior da Associação Brasileira de Educação.* Para respondê-lo, convidado grande número de intelectuais, cientistas e educadores.

1928 — Carlos Bastos de Magarinos Torres, pesquisador do Instituto Oswaldo Cruz, verifica pela primeira vez a presença de inclusões oxicromáticas nos núcleos das células hepáticas, nos casos de febre amarela, e que ocorrem já nas fases iniciais da doença.

— Henrique da Rocha Lima é convidado por Artur Neiva, diretor do recém-criado Instituto Biológico de São Paulo, para chefiar a Divisão Animal deste. Com o afastamento de Neiva em 1933, Rocha Lima o substitui, permanecendo no cargo até 1949, quando, aos 70 anos, aposentou-se.

— Início e fim da publicação do *Boletim da Sociedade de Chimica de São Paulo*, que só chegou a cinco números naquele ano.

— Iniciada a publicação em São Paulo do *Boletim Astronômico e Geofísico*, de periodicidade irregular.

— Olympio da Fonseca, pesquisador de Manguinhos, apresenta trabalho no IV Congresso Brasileiro de Higiene na Bahia, refutando Noguchi, que dizia ser a *Leptospira icteroides* o agente etiológico da febre amarela. Trabalho amplamente comentado no exterior, mas menosprezado no Brasil, inclusive por pesquisadores de Manguinhos.

— Luís Caetano Ferraz publica seu *Compêndio dos Minerais do Brasil*, que veio substituir o *Dicionário Geográfico das Minas do Brasil*, de Francisco Inácio Ferreira, publicado em 1885.

— Publicado pela Leuzinger do Rio de Janeiro o trabalho *Marés e Problemas Correlatos*, de Alix de Lemos, do Observatório Nacional.

1928-38 — O geólogo Luís Flores de Morais Rego, do Instituto Astronômico e Geográfico, depois da Escola Politécnica de São Paulo, publica inúmeros trabalhos de geologia econômica, resultantes de suas pesquisas.

1928-44 — O engenheiro de minas alemão, formado em Freyberg, Teodor Knecht, publica extenso material sobre a mineralogia de São Paulo, resultante de suas atividades no Instituto Geográfico e Astronômico de São Paulo.

1929 — O botânico Frederico Carlos Hoehne recebe o título de doutor *honoris causa* da Universidade de Göttingen. Hoehne começou como jardineiro-chefe do Museu Nacional. Nunca foi além do nível secundário de ensino. Publica entre 1915-50 mais de quinhentos artigos de divulgação e cem trabalhos, monografias e interpretações científicas. Editou vários volumes de sua *Flora Brasilica*, que pretendia fosse obra nos moldes da *Flora Brasiliensis*. Hoehne foi também fundador e diretor do Instituto de Botânica do Estado de São Paulo.

— Aparece o primeiro número da *Revista Brasileira de Chimica*, órgão da Sociedade Brasileira de Chimica. Redator-chefe, Mário Saraiva, e principal articulador, José Custódio da Silva. Em 1931, muda para *Revista da Sociedade Brasileira de Chimica*. Após anos de aparecimento irregular, desaparece, com a fusão da Sociedade e da Associação, em 1951.

— O Observatório Oficial do Estado de São Paulo passa a publicar seu *Annuario*, interrompendo a publicação entre 1938 e 1953, quando aparece sob nova forma.

1929 — Lançado por Jayme Pereira o *Manual de Farmacologia*.

— Publicados os *Folhelhos Várvicos do Sul do Brasil*; *Rochas das Ilhas Atlânticas* e *Gold in Brazil*, da autoria de Eusébio Paulo de Oliveira.

— Huascar Pereira publica seu *Dicionário das Plantas Úteis do Estado de São Paulo*.

— Publicado no Rio de Janeiro, pela Leuzinger, o trabalho do Prof. Lélio Gama intitulado *Contribuições para o Estudo da Variação das Latitudes*, considerado contribuição importante para problema fundamental da astronomia moderna. No mesmo ano, pela mesma editora, saem *Determinação da Latitude*, analisando diversos métodos e detalhando minuciosamente o de Horrebow-Talcott, considerado modelo, e *Estudo sobre as Linhas Geodésicas*.

— Logo após sua morte, é publicado nos Anais da Academia Brasileira de Ciências, de Amoroso Costa, "Densidade Média, Centro de Gravidade e Gravitação Newtoniana em um Universo de Massa Total Infinita", em que manifesta seu crescente interesse em assuntos de cosmogonia.

— Publicado o trabalho *A Teoria da Relatividade e as Raias Espectrais do Hidrogênio*.

1929-30 — Publicados os resultados da Missão Biológica Belga de 1922, sob o título de *Une Mission Biologique Belge au Brésil*, em dois volumes, o primeiro ainda sob a coordenação de Massart, chefe da Missão, o segundo por Bouillenne.

1929-31 — Publicados os dois volumes da *Florália Montium*, do botânico mineiro Álvaro da Silveira.

— 1930 —

1930 — Criado o Ministério da Educação e Saúde, entregue a Francisco Campos.

— O Observatório Oficial do Estado de São Paulo passa à Escola Politécnica, com a denominação de Instituto Astronômico e Geofísico.

— Publicado o primeiro e único volume dos *Annaes do Observatório de São Paulo.*

1930 — Cesar Ferreira Pinto, pesquisador do Instituto Oswaldo Cruz, publica seu *Arthropodos Parasitas e Transmissores de Doenças.*

— Publicados, de Eusébio Paulo de Oliveira, os trabalhos *Contribuições do Brasil à Mineralogia, à Petrografia, à Paleobotânica e à Paleozoologia* e, também, *Sobre a Origem do Fusênio.*

— Sob os auspícios da Diretoria de Meteorologia, é publicado o trabalho *Memória sobre o Clima do Rio Grande do Sul*, de L. Coussirat Araújo, primeiro a tentar uma interpretação climatográfica com a ajuda de revelações das cartas sinópticas.

— Lélio Gama publica nas *Astronomische Nachrichten* (n.° 5.690-91) nota intitulada: "On the Computation of Mean Starfactors for the Reduction of Latitude Observations by Horrebow-Talcott Method"

1931 — Decretada a reforma que leva o nome do ministro Francisco Campos. Compõe-se de três decretos: o primeiro, dando um novo estatuto às universidades brasileiras, elaborado pela comissão de que participaram Carlos Chagas, Figueira de Melo e Teodoro Ramos. O segundo, reorganizando a Universidade do Rio de Janeiro enquanto modelo de ensino superior para o Brasil e prevendo a criação de uma Faculdade de Educação, Ciências e Letras; o terceiro, criando o Conselho Nacional de Educação, de amplas atribuições controladoras e normativas.

1931 — O Prof. Bruno von Freyberg, do Instituto Geológico-Mineralógico da Universidade de Erlangen, publica seus dois livros relatando suas observações de viagens ao Brasil: *Ergebnisse geologischer Forschungen in Minas Gerais* e *Die Bodenschätze/des/Staates/Minas Gerais.*

— Eusébio Paulo de Oliveira publica *Meteoritos do Museu Nacional* (...) e a *Gênese das Jazidas de Jacutinga Aurífera.*

— Publicado, na revista *Engineering and Mining Journal*, artigo de Emílio Alves Teixeira intitulado "Manganese in Brazil".

— Fechamento do Instituto de Química da Escola de Engenharia de Belo Horizonte.

— O Laboratório de Química do Museu Nacional deixa de ser seção autônoma do mesmo, após 113 anos de existência.

— O Instituto Astronômico e Geofísico do Estado de São Paulo é transferido da Escola Politécnica para a Secretaria de Viação e Obras Públicas.

1931-32 — O *Boletim do Instituto de Engenharia de São Paulo* publica as conferências de Teodoro Ramos (1895-1935) intituladas "Introdução à Mecânica dos Quanta".

1932 — Publicação, pelo Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil, do *Reconhecimento Geológico no Estado do Rio Grande do Sul*, por P. Fr. Carvalho.

1933 — Fundada a Escola Paulista de Medicina, entidade privada, criada para ampliar a capacidade de formação de médicos em São Paulo, restrita por *numerus clausus* na Faculdade de Medicina, condição para o apoio da Rockefeller. Esta condição, no entanto, também é mantida na nova escola.

Criada no âmbito do Ministério da Agricultura, a Diretoria Geral de Pesquisas Científicas, de curta duração. Extinta em 1934.

A Estação Experimental de Combustíveis e Minérios é transformada em Instituto de Tecnologia e subordinada à efêmera Diretoria Geral de Pesquisas Científicas do Ministério da Agricultura.

O Instituto de Química do Rio de Janeiro passa a integrar a Diretoria Geral de Pesquisas Científicas do Ministério da Agricultura.

1933 — Publicados os trabalhos de Eusébio Paulo de Oliveira intitulados *Jazidas de Ouro de Morro Velho* e *Ouro das Lajes.*

— Teodoro Ramos publica seu trabalho *Aplicação do Cálculo Vectorial ao Estudo do Movimento de um Ponto Material sobre uma Superfície Rugosa e Fixa em um Meio Resistente.*

— As lições de cálculo vetorial de Teodoro Ramos (1895-1935) são publicadas em Paris sob o título de *Leçons sur le Calcul Vectoriel.*

— A Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária desdobra-se em duas escolas autônomas: a Escola Nacional de Agronomia e a Escola Nacional de Veterinária. É extinto seu curso de Química Industrial e Agrícola, transformado em Escola Nacional de Química, que inicialmente pertence ao Departamento Nacional da Produção Mineral e em 1934 passa ao Ministério de Educação e Saúde. Organizada por Freitas Machado, Mário Saraiva e Carneiro Felipe.

— Transformação e ampliação do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil em Departamento Nacional da Produção Mineral, sob a direção de Fleury da Rocha.

— O Instituto Astronômico e Geofísico do Estado de São Paulo é transferido da Secretaria de Viação e Obras Públicas para a Secretaria de Agricultura.

— Por desmembramento da Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, a Escola de Odontologia passa a Faculdade Nacional de Odontologia.

— Por ato da administração de Juarez Távora no Ministério da Agricultura, a Diretoria de Meteorologia é desmembrada, ficando a maior parte sem destino até o ano seguinte.

— Fundada a revista *Química e Indústria*, por Antônio Furia, em São Paulo. Em 1952 mudou para *Revista Mensal das Indústrias Brasileiras*.

— Início da publicação da *Revista Pernambucana de Química*, órgão do Sindicato dos Químicos de Pernambuco.

1934 — Por ato do interventor Armando de Salles Oliveira é criada a Universidade de São Paulo e, no seu âmbito, a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, segundo projeto elaborado pela comissão de que foi relator Fernando de Azevedo, mas cujas linhas principais foram estabelecidas por Júlio de Mesquita Filho, Paulo Duarte e o próprio interventor.

— Missão de Teodoro Ramos na Europa, para recrutar professores para a Faculdade de Filosofia da Universidade de São Paulo. Entre os convidados, Luigi Fantappié, Gleb Wataghin e Heinrich Rheinboldt (Matemática, Física e Química, respectivamente).

— O laboratório de Ensaio de Materiais, ex-Gabinete de Resistência de Materiais, é desmembrado da Escola Politécnica de São Paulo e transformado em Instituto de Pesquisas Tecnológicas — IPT, financeira e administrativamente autônomo e integrado como instituto anexo à Universidade de São Paulo.

— Incorporação da Faculdade de Farmácia à Universidade de São Paulo, com o nome de Faculdade de Farmácia e Bioquímica.

— Reorganização do Instituto Biológico de Defesa Agrícola e Animal (decreto 6.621 de Armando de Salles Oliveira), passando a instituição complementar da Universidade de São Paulo, logo após, com o nome simplificado de Instituto Biológico. Amplia funções e incorpora a defesa sanitária animal, antes exercida pela Diretoria de Indústria Animal, e principalmente define sua vocação no campo da pesquisa científica.

— Criada a Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de São Paulo.

1934 — Luigi Fantappié, professor de Análise, convidado por Teodoro Ramos para a recém-criada Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São Paulo, pronuncia conferência intitulada "La Funzione Filosofica della Matematica nell'Attuale Momento Scientifico". Fantappié regressa à Itália em 1939, para assumir a cátedra de Análise Superior em Roma.

— Publicado nos *Anais da Academia Brasileira de Ciências* artigo do Prof. Lélio Gama intitulado "Sobre as Equações Diferenciais do Movimento dos Asteróides".

— Luís Cintra do Prado apresenta tese para concurso da Politécnica de São Paulo sobre radioatividade.

— Publicada pela Companhia Editora Nacional a obra de Sampaio Ferraz *Meteorologia Brasileira*.

— Início dos estudos de raios cósmicos no Instituto Nacional de Tecnologia do Rio de Janeiro, por Bernard Gross.

— Henrique Penna, trabalhando no Serviço de Febre Amarela da Fundação Rockefeller, descobre a leishmaniose visceral, antes considerada inexistente no Brasil. Sua confirmação foi realizada por Comissão do Instituto Oswaldo Cruz chefiada por Evandro Chagas, com Aristides Marques da Cunha, Gustavo Mendes de Oliveira Castro e Leoberto Castro Ferreira e membro correspondente, o argentino Cecílio Romaña. A Comissão foi financiada por Guilherme Guinle.

— O Instituto Astronômico e Geofísico do Estado de São Paulo é considerado instituto complementar da Universidade de São Paulo sem sair da Secretaria de Agricultura, no entanto.

— O Instituto de Tecnologia (ex-Estação Experimental de Combustíveis e Minérios) do Ministério da Agricultura é transferido para o Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio, criado em fins de 1930 e recebe seu nome definitivo: Instituto Nacional de Tecnologia — INT.

— Criação da Universidade Técnica Federal, unindo a Escola Politécnica, a Escola de Minas de Ouro Preto e a recém-criada Escola Nacional de Química. Extinta em 1937, incorporando seus institutos à Universidade do Brasil. Nunca chegou realmente a existir, nem sequer teve reitor.

— O Instituto de Química, com a nova denominação de Instituto de Química Agrícola (IQA), devido à extinção da Diretoria Geral de Pesquisas Científicas do Ministério da Agricultura, passa a integrar o Departamento Nacional da Produção Mineral, menos a seção de Alimentação Animal, que passou para o Instituto de Biologia Animal.

— Com a extinção da Diretoria Geral de Estatística, é criado o Instituto Brasileiro de Estatística, com que os serviços estatísticos são definitivamente estruturados em bases nacionais.

— A maior parte da Diretoria de Meteorologia, desmembrada no ano anterior, é alocada no incipiente Departamento de Aeronáutica Civil, do Ministério da Viação.

O geógrafo francês Pierre Deffontaines, convidado para integrar o corpo docente da recém-criada Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, funda e dirige a Associação dos Geógrafos Brasileiros.

Funda-se no Rio de Janeiro a *Revista de Química Industrial*, de publicação mensal.

1935 — Criada, pelo governo do Distrito Federal, a Universidade do Distrito Federal, segundo projeto idealizado por Anísio Teixeira. O núcleo central era sua Faculdade de Ciências. Seu reitor, Afrânio Peixoto, é enviado à Europa para recrutar professores. Fechada em 1938, sendo seus remanescentes absorvidos pela Faculdade Nacional de Filosofia em 1939.

Fundada a Escola Técnica do Exército, para a formação de engenheiros militares especializados, e posteriormente transformada em Instituto Militar de Engenharia, IME.

O Instituto Astronômico e Geofísico do Estado de São Paulo é extinto na Secretaria de Agricultura e criado novamente, com o respectivo acervo, na Secretaria de Viação.

Criada na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, em Piracicaba, uma cadeira especial para Genética. Convidado para ocupá-la o geneticista alemão F. G. Brieger, assistido por Edgard Graner e J. T. A. Gurgel.

Fundada no Rio de Janeiro, por C. H. Liberalli, a *Revista de Química e Farmácia*, publicação mensal científica e de interesses profissionais.

1935 — Para a seção de Química do Instituto Butantã, chega Karl Slotta, da Universidade de Breslau, conhecido pelos trabalhos sobre progesterona. Com seus assistentes K. Niesser e G. Szuska, isola sob forma cristalina uma proteína tóxica do veneno da cascavel, a crotoxina.

— Publicada a obra *A Bacia do Gurupi e Suas Minas de Ouro*, da autoria de Miguel Arrojado Ribeiro Lisboa.

1936 — O italiano Luigi Fantappié, convidado em 1934 por Teodoro Ramos para professor de Análise, na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São Paulo, funda o *Jornal de Matemáticas Puras e Aplicadas*, do qual só saiu o primeiro volume.

— Início da publicação da *Revista Brasileira de Química (Ciência e Indústria)* de São Paulo.

— Início da publicação da revista *Engenharia, Mineração e Metalurgia*, tendo como seu principal fundador Othon Leonardos, responsável quase único, durante muito tempo, por sua sobrevivência.

1937 — Fundada a Academia Nacional de Farmácia.

— Criado o Conselho Nacional de Geografia, grandemente incentivado pelo geógrafo francês Pierre Deffontaines, já então professor da Universidade do Distrito Federal.

— Criado por Carlos Chagas Filho, junto à cadeira de Física Biológica da Faculdade de Medicina da Universidade do Rio de Janeiro, um Laboratório de Biofísica, núcleo inicial do que será a partir de 1945 o Instituto de Biofísica.

1936 — L. F. Morais Rego publica no *Anuário da Escola Politécnica de São Paulo* artigo intitulado "O Systema de Santa Catharina em São Paulo".

— Primeiro curso no Brasil sobre física-matemática, pelo Prof. Gleb Wataghin, na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo.

— Chega ao Brasil o geômetra italiano Giacomo Albanese, por sugestão de Luigi Fantappié, impressionado com o relativo desinteresse dos brasileiros por assuntos de geometria pura.

— Publicado o trabalho *Os Pórfiros de Castro*, de Eusébio Paulo de Oliveira.

1936-43 — Viktor Leinz, docente da Universidade de Rostok e formado em Heidelberg, trazido ao Brasil, por Djalma Guimarães, publica inúmeros trabalhos, como resultado de suas pesquisas de petrografia e mineralogia.

1937 — Início dos estudos dos dielétricos, no Instituto Nacional de Tecnologia, por Bernard Gross e Plínio Sussekind da Rocha.

— Os *Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei* (vol. 24, p. 81) publicam artigo intitulado "Sulla Funzione Delta di Dirac", de Mário Schenberg, considerado um dos primeiros resultados tangíveis do impulso dado com a criação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo.

— Lélio Gama publica nos *Anais da Academia Brasileira de Ciências* artigo intitulado "Contribuição à Teoria dos Limites".

1938 — O Instituto de Química Agrícola passa a integrar o Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agronômicas.

O Serviço de Meteorologia sai do Departamento de Aeronáutica Civil, do Ministério da Viação, e volta ao Ministério da Agricultura.

A antiga Comissão Geográfica e Geológica de São Paulo passa a denominar-se Instituto Geográfico e Geológico, com a finalidade de estudar todas as questões relativas à geografia do Estado.

O Instituto Brasileiro de Estatística é transformado em Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, abrangendo o Conselho Nacional de Geografia e o Conselho Nacional de Estatística, órgãos colegiais de direção. Para isto contribuíram Mário Augusto Teixeira de Freitas e José Carlos Macedo Soares, nomeado seu presidente.

— Jaguaribe de Matos publica suas *Idéias sobre a Fisiografia Sul-Americana (Evolução das Idéias)*, com duas cartas geográficas.

— O geólogo Alberto Ribeiro Lamego publica seu trabalho *Teoria do Protognéis.*

— Paulino Franco de Carvalho, do Serviço Geológico, publica seu trabalho *Recursos Minerais do Rio Grande do Sul.*

— O Prof. Paulo Ferraz Mesquita determina a latitude do Observatório da Escola Politécnica de São Paulo. Este pequeno observatório é mantido graças ao apoio de Teodoro Ramos.

1938 — O geólogo Alberto Ribeiro Lamego publica seus trabalhos *Escarpas do Rio de Janeiro* e *O Maciço de Itatiaia.*

— Adalberto Serra publica no Rio de Janeiro, pelo Serviço de Meteorologia, seu *Secondary Circulation of Southern Brazil.*

— Ettore Onorato, primeiro ocupante da cadeira de Mineralogia e Petrografia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São Paulo, publica suas *Pesquisas Röntgenográficas sobre a Leucita.*

— Ângelo Moreira da Costa Lima publica seu tratado *Insetos do Brasil*, de doze volumes, tendo sido planejados quinze ao todo, em que engloba sua vasta obra de entomologia agrícola. Iniciando sua carreira em 1913, em Manguinhos, teve trabalhando em seu laboratório Cesar Ferreira Pinto, Gustavo Mendes de Oliveira Castro, Charles Hathaway,

— Criado o Departamento de Botânica do Estado de São Paulo, posteriormente transformado em Instituto de Botânica, cujo fundador e diretor foi o botânico Hoehne.

Fábio Leoni Werneck, Octávio Mangabeira Filho, Herman Lent, Hugo de Souza Lopes e outros.

— Alberto J. Sampaio publica sua *Phytogeographia do Brasil*, de papel didático apreciável.

— Djalma Guimarães, do Serviço Geológico, publica sua *Metalogênese e a Teoria Migratória dos Elementos*, com novas concepções sobre a formação das grandes massas graníticas, e resumida em *Das Problem Granitbildung*, publicada no mesmo ano.

— Lélio Gama publica nos *Comptes Rendus* da Academia de Ciências de Paris dois trabalhos: "Sur l'Addivité du Contingent" e "Sur l'Addivité de l'Accumulatif".

1938-45 — O geólogo Luciano Jaques de Morais, então diretor do DNPM e posteriormente professor da USP, desenvolve intenso trabalho de pesquisa em geologia econômica, com inúmeras publicações sobre ocorrências de minerais.

1939 — Criação da Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil (atual UFRJ), já prevista na Reforma Francisco Campos de 1931, absorvendo as instalações e alguns professores que restaram da Universidade do Distrito Federal, fechada em 1938.

— Desmembrada do Museu Paulista a seção de Zoologia, que passa a constituir o Departamento de Zoologia da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo. Com esta reforma, o Museu restringe seu campo à Etnografia e à História, perdendo sua principal atividade em ciências naturais.

1939 — Adalberto Serra publica no Rio de Janeiro, pelo Serviço de Meteorologia, sua *La Circulation Générale de l'Amérique du Sud*.

— Gleb Wataghin, auxiliado por Marcelo Damy de Souza Santos e Paulus A. Pompéia, descobre os chamados *showers* penetrantes.

— Loureiro Fernandes, do Museu Paranaense, publica notas acerca de hemato-antropologia dos caingangues de Palmas.

Regresso à Itália de Luigi Fantappié, professor de Análise da USP, para assumir a cátedra de Análise Superior em Roma.

— Carlos Chagas Filho publica os seus *Studies on the Properties of the Eletric Cell of Electrophorus Electricus*, em livro de homenagem aos Profs. Álvaro e Miguel Ozório de Almeida, como resultado de seus trabalhos com o poraquê, ou peixe elétrico, do Amazonas. O trabalho é o ponto inicial de estudos sistemáticos sobre os aspectos histológicos, físico-químicos e bioquímicos do fenômeno, envolvendo um número crescente de pesquisadores.

— Publicado nos *Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei* artigo de Omar Catunda, da Universidade de São Paulo, intitulado "Un Teorema sugl'Insiemi che si Riconnette alla Teoria dei Funzionali Analitici".

1939-44 — Evaristo Pena Scorza, chefe da seção de Petrografia do Departamento Nacional da Produção Mineral, desenvolve intenso trabalho de pesquisa nesta área, resultando em grande número de publicações.

1940 — O Instituto Astronômico e Geofísico do Estado de São Paulo é transferido da Secretaria de Viação para a de Educação.

— Fundada no Rio de Janeiro a Associação Química do Brasil, com numerosas seções regionais. Após certa rivalidade com a Sociedade Brasileira de Química, fundem-se as duas na Associação Brasileira de Química, em 1951.

1940 — Publicados nos *Anais da Academia Brasileira de Ciências* (XII, ns. 2 e 4) dois artigos de Joaquim Costa Ribeiro, da Faculdade Nacional de Filosofia, sobre radioatividade em minerais brasileiros.

— Wataghin, Marcelo Damy e Paulus Pompéia publicam na *Physical Review* (vol. 57) artigo intitulado "Simultaneous Penetrating Particles in the Cosmic Radiations".

— Wataghin, Marcelo Damy e Paulus Pompéia publicam nos *Anais da Academia Brasileira de Ciências* (XII, n.º 3229) artigo intitulado "Penetrat-Cosmic Ray Showers".

— Mário Schenberg publica trabalho sobre a teoria dos *showers* em cascata.

— Publicado o trabalho *Estrias Glaciais em Granodiorito Subposto ao Gonduana de Santa Catarina,* de Paulino Franco de Carvalho.

— J. R. Coyle, meteorologista da Panair do Brasil, publica sua *Análise Prática das Condições Meteorológicas Peculiares à Costa Oriental da América do Sul.*

— Elaborado por Emmanuel de Martonne um dos mais importantes trabalhos de geomorfologia do Brasil tropical atlântico, graças ao trabalho de cartografia iniciado a partir de 1889 pela Comissão Geográfica e Geológica de São Paulo, por iniciativa de Orville Derby.

— Salomão Serebrenick apresenta ao IX Congresso Brasileiro de Geografia sua *Classificação Meteorológica dos Climas do Brasil.*

— Lucas Junot apresenta ao IX Congresso Brasileiro de Geografia trabalho intitulado *Estudos da Temperatura da Cidade de São Paulo.*

— F. E. Magarino Torres e Sampaio Ferraz submetem ao IX Congresso Brasileiro de Geografia sua *Contribuição para o Estudo do Regime das Chuvas no Nordeste.*

— Motivados pelos estudos sobre dielétricos de Bernard Gross e Plínio Sussekind da Rocha no Instituto Nacional de Tecnologia, Abraão de Morais e Mário Schenberg publicam nos *Anais da Academia Brasileira de Ciências* o artigo "Sobre a Equação dos Dielétricos Reais".

1941 — Contratação de Fritz Feigl para o Laboratório de Produção Mineral do Ministério da Agricultura do Rio de Janeiro.

Início da publicação do *Boletim da Academia Nacional de Farmácia.*

Realizado no Rio de Janeiro o Simpósio Internacional sobre Raios Cósmicos, promovido pela Academia Brasileira de Ciências, aproveitando a presença no país de missão científica americana para estudar o assunto na América Latina. Participam A. H. Compton, D. Hughes, N. Hillberry, W. P. Jesse e E. D. Wollan.

— Inaugurado o novo Observatório Oficial do Estado de São Paulo, cuja construção tinha sido iniciada em 1932.

1941-42 — Dois decretos-leis efetivam a encampação dos departamentos ou serviços meteorológicos estaduais, unificando-os sob responsabilidade do governo central.

1941 — A Academia Brasileira de Ciência publica um volume contendo todos os trabalhos apresentados ao Simpósio sobre Raios Cósmicos, entre os quais o de Wataghin ("Production of Mesotrons in Cosmic Rays"), o de Schenberg e Occhialini, sobre a componente ultramole da radiação cósmica; o de Y. Monteux, M. Damy, P. Pompéia e Ribeiro Saboya, "Círculos Eletrônicos Especiais Projetados".

— Lélio Gama, motivado pelos estudos sobre dielétricos realizados por Bernard Gross e Plínio Sussekind da Rocha, publica nos *Anais da Academia Brasileira de Ciências* um trabalho com título "Sobre a Integral Imprópria (...)".

— Publicação de *Ensaio do Catálogo dos Moluscos do Brasil,* de F. L. de Morretes, pelo Museu Paranaense.

— Paul F. Kerr, Prof. de Mineralogia da Universidade de Colúmbia, publica, em colaboração com Sidney H. Ball, seu trabalho *Diamante Vargas.*

— Adalberto Serra e Leandro Ratisbonna publicam, pelo Serviço de Meteorologia do Rio de Janeiro, *O Clima do Rio de Janeiro.* Do primeiro aparece também *A Turbulência no Brasil.*

— Mário Schenberg, da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, trabalhando nos Estados Unidos com G. Gamow, publica junto com este, na *Physical Review* (vol. 59), artigo intitulado "Neutrino Theory of Stellar Collapse", dando origem ao que ficou conhecido como processo URCA.

— Gleb Wataghin, auxiliado por Oscar Sala, estuda a produção local de *showers* penetrantes e descobre o efeito de altitude.

— Publicado nos *Atti della Reale Accademia d'Italia* o trabalho "Sui Sistemi di Equazioni alle Variazioni Totali in Più Funzionali Incogniti", de Omar Catunda, da Universidade de São Paulo.

— Em conseqüência dos estudos sobre dielétricos, Bernard Gross, do Instituto Nacional de Tecnologia, publica nos *Anais da Academia Brasileira de Ciências* um artigo "Sobre uma Transformação Integral que Interessa à Eletrotécnica".

— Occhialini, Yolande Monteux e Marcelo Damy de Souza Santos, da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, estudam a influência de um eclipse solar sobre a radiação cósmica, obtendo resultados interessantes.

— Em colaboração com o Prof. Luigi Sobrero, da Universidade de Roma, Joaquim Costa Ribeiro, da Faculdade Nacional de Filosofia, publica nos *Anais da Academia Brasileira de Ciências* "Sobre um Aparelho de Polarização Autocolimador e Suas Aplicações à Fotoelasticidade".

— Publicado nos *Anais da Academia Brasileira de Ciências* o trabalho "Princípio de uma Teoria das Funções de Green", por Mário Schenberg.

— Os *Anais da Academia Brasileira de Ciências* publicam uma nota de Leopoldo Nachbin, aluno da Escola Nacional de Engenharia, intitulada "Sobre a Permutabilidade entre as Operações de Passagem ao Limite e de Integração de Equações Diferenciais", apresentada à Academia por Gabrielle Mammana.

1942 — Início da publicação dos *Anais da Associação Química do Brasil*, trimestral, que, ao contrário da *Revista da Sociedade Brasileira de Química*, só publica trabalhos originais, principalmente os apresentados nos congressos organizados pela Associação. Com a fusão desta com a Sociedade em 1951, desaparece a revista.

1941-43 — Mário Schenberg publica nos *Anais da Academia Brasileira de Ciências* a primeira (1941) e a segunda (1943) parte do trabalho intitulado "Sobre uma Extensão do Cálculo Espinorial".

1941-44 — Lélio Gama publica na *Revista Brasileira de Estatística* uma "Introdução à Teoria dos Conjuntos", resultado de seus cursos e seminários na extinta Universidade do Distrito Federal (1935-38).

1942 — Publicado, nos *Proceedings of the Eighth American Scientific Congress*, o trabalho de Sampaio Ferraz, intitulado "Suggestions for the Explanation of Probable Connections between Solar Activity and Rainfall Variation in South-Eastern Brazil".

— Paul F. Kerr publica seu trabalho *Quartzo Brasileiro*, além da *Origem do Quartzo da Fazenda Pacu*, em colaboração com A. I. Erichsen e *Diamante em Diamantina*, em colaboração com A. I. Erichsen e J. M. A. Lisboa.

— Adalberto Serra publica, pelo Serviço de Meteorologia do Rio de Janeiro, dois trabalhos: *A Formação de Trovoadas* e *Normais de Nuvens*. Em colaboração com Leandro Ratisbonna, publica pelo mesmo Serviço o trabalho *Massas de Ar da América do Sul*. De ambos saem no mesmo ano *As Ondas de Frio da Bacia Amazônica* e o artigo "Os Regimes de Chuvas da América do Sul", publicado na *Revista Meteorológica de Montevidéo*.

— José Carlos Junqueira Schmidt publica na *Revista Brasileira de Geografia* seu ensaio sobre "O Clima do Amazonas".

— Teodoro Amálio da Fonseca Vaz publica seu trabalho intitulado *A Laterização das Rochas Ricas em Aluminossilicatos.*

— Tito Enéas Leme Lopes e Lafayette Rodrigues Pereira, da Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, realizam estudos sobre as propriedades óticas da albumina desnaturada.

— Cândido da Silva Dias, da Universidade de São Paulo, publica tese sob título *Sobre a Regularidade dos Funcionais Definidos no Campo das Funções Localmente Analíticas.*

— Mário Schenberg, a partir de seu trabalho com G. Gamow e S. Chandraseckhar, publica, em co-autoria com este último, artigo em *The Astrophysical Journal* (vol. 96) intitulado *On the Evaluation of Main Sequence Stars.*

— Bernard Gross e L. F. Dennard descobrem o "congelamento" da eletricidade nos dielétricos.

— Publicado nos *Anais da Academia Brasileira de Ciências* artigo intitulado "A Existência de um Teorema de Oscilação para uma Particular Equação Diferencial de Terceira Ordem. Autovalores", de J. Abdelhay, formado por Mammana.

— O botânico Melo Barreto publica *Regiões Fitogeográficas de Minas Gerais.*

1943 — O Instituto de Química Agrícola (IQA) passa a integrar o Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas, subordinado ao Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agronômicas.

1943 — Othon Leonardos, em colaboração de A. I. Oliveira, publica no Rio de Janeiro sua *Geologia no Brasil.*

— Publicada a obra póstuma de Adalberto Betim Pais Leme, intitulada *História Física da Terra.*

— Cândido da Silva Dias, da Universidade de São Paulo, publica nos *Anais da Academia Brasileira de Ciências* dois trabalhos: "Sobre o Conceito de Funcional Analítico" e "Aplicação da Teoria dos Funcionais Analíticos ao Estudo de Sua Solução de uma Equação Diferencial de Ordem Infinita".

— Manguinhos, pela primeira vez no Brasil, produz a penicilina, em estado bruto, um ano após a chegada aqui das notícias que davam conta dos "milagres" do novo medicamento, descoberto em 1927 por Fleming.

— Prof. Gleb Wataghin, da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, publica trabalho sobre a mecânica estatística e os processos observados na radiação cósmica.

— Joaquim Costa Ribeiro, do Departamento de Física da Faculdade Nacional de Filosofia, demonstra a possibilidade da obtenção de eletretos pela solidificação da cera de carnaúba na ausência de campo elétrico exterior.

1944 — William Durmm Johnston Jr., do U.S. Geological Survey, publica vários artigos, entre os quais "Cristal de Rocha em Cristalina", "Os Pegmatitos Berilo-Tantalíferos da Paraíba e Rio Grande do Norte", além do "Tungstênio na Paraíba e Rio Grande do Norte", este último em colaboração com F. M. Vasconcelos.

— Joaquim Costa Ribeiro descobre o "efeito termodielétrico", que posteriormente receberia o seu nome. Este efeito foi deduzido de seu trabalho com eletretos resultantes da solidificação da cera de carnaúba, mas revela-se fenômeno físico de caráter muito mais geral, observável em dielétricos sujeitos a mudanças de estado físico em que uma fase é sólida.

— Gleb Wataghin, do Departamento de Física da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP, publica trabalho sobre relatividade e indeterminação suplementar.

— Omar Catunda, da Universidade de São Paulo, apresenta tese intitulada *Sobre os Fundamentos da Teoria dos Funcionais Analíticos.*

— Mário Schenberg publica nos *Anais da Academia Brasileira de Ciências* o trabalho intitulado "Sobre um Princípio Variacional de Dinâmica".

— William T. Pecora, do Serviço Geológico dos Estados Unidos, publica seu estudo sobre as *Jazidas de Níquel e Cobalto de São José do Tocantins.*

— Miguel Arrojado Ribeiro Lisboa publica trabalho intitulado *Minérios de Manganês e de Ferro de Urucum.*

— Júlio Muniz, pesquisador do Instituto Oswaldo Cruz, descobre uma nova reação diagnóstica para identificação da doença de Chagas, mais prática que a antiga reação Guerreiro-Machado.

— A. Pacheco Leão e colaboradores, a partir de suas pesquisas sobre a atividade elétrica cortical, descobrem uma onda de depressão dessa atividade, após excitação, que recebe o nome "Leão-wave".

— Leite Lopes publica nos *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, junto com J. M. Jauch, o artigo "Scalar Meson Theory of Nuclear Forces".

— Publicação de *Mamíferos da Amazônia*, de Eladio da Cruz Lima.

1945 — Criado por Paulo de Assis Ribeiro, na Fundação Getúlio Vargas, no Rio de Janeiro, um Núcleo Técnico Científico de Matemática, sob direção de Lélio Gama. Sob seus auspícios, é criada a revista *Summa Brasiliensis Mathematicae*, sob a direção de Lélio Gama. Com a extinção em 1946 do Núcleo, a revista passou a ser patrocinada pelo Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura.

Fundação da Sociedade Matemática de São Paulo, tendo como primeiro presidente Omar Catunda.

O Laboratório de Biofísica, criado por Carlos Chagas Filho junto à cadeira de Biofísica da Universidade do Brasil (ex-Universidade do Rio de Janeiro), ganha autonomia e se transforma em Instituto de Biofísica.

1945 — Mário Schenberg publica nos *Anais da Academia Brasileira de Ciências* um trabalho de título "Sobre a Invariante Integral de Cartan".

— Antônio Couceiro, da Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, aplica a técnica de auto-radiografia de Lacassagne à pesquisa sobre a fixação do radiofósforo pelos tecidos ósseo e dentário.

— Publicado, na *Revista do Departamento de Física da Universidade de São Paulo*, artigo de Lattes e Wataghin, intitulado "Estatística de Partículas e Núcleons e Sua Relação com o Problema da Abundância de Elementos e Seus Isótopos" (n.° 4, tomo XVII).

— Adalberto Serra publica na *Revista Brasileira de Geografia* seu artigo "Meteorologia do Nordeste".

— Lucas Junot publica nos *Arquivos da Higiene e Saúde Pública de São Paulo* seu artigo "As Chuvas da Cidade de São Paulo".

— Aparece no *Physical Review* (67, 60) artigo de José Leite Lopes intitulado "The Influence of the Recoil of Heavy Particles on the Nuclear Potential Energy" e outro, assinado junto com Mário Schenberg, intitulado "The Radiation Field of a Point Electron" (67, 132).

— Leite Lopes publica nos *Anais da Academia Brasileira de Ciências* (17, 273) artigo intitulado "Notas sobre a Energia Potencial de Dêuteron".

— Publicado no Rio de Janeiro, pela Agir Editora, o livro de Costa Ribeiro *Sobre o Fenômeno Termodielétrico.*

— Joaquim Costa Ribeiro e Jaime Tiomno, da Faculdade Nacional de Filosofia, formulam uma teoria fenomenológica sobre as leis que regem o efeito termodielétrico, descoberto pelo primeiro em 1944, permitindo demonstrar-lhe a hereditariedade.

CAPÍTULO 10

AS ÚLTIMAS DÉCADAS

1. *A ciência do pós-guerra*

A extraordinária expansão do sistema universitário brasileiro e a criação das mais variadas formas institucionais e linhas de trabalho científico e tecnológico, no período do pós-guerra, fazem com que seja impossível continuar a tratar as ciências naturais no país de forma mais ou menos integrada, como vínhamos fazendo até aqui. A partir das bases estabelecidas nas décadas anteriores, a complexidade do sistema educacional, científico e tecnológico do país cresce com a complexidade do próprio país, e só estudos aprofundados e detalhados permitem a compreensão adequada destes desenvolvimentos.

É esta a razão pela qual este estudo, enquanto panorama histórico das diversas disciplinas, termina com o fim da guerra. Mas é importante não perder de vista que, ao se lançar no ambicioso empreendimento da criação de um sistema tão amplo e abrangente de ensino, pesquisa e tecnologia como o atual, o Brasil contava, tão-somente, com o estoque de experiências, tradições de trabalho e recursos humanos descritos até aqui. É esta a base que presidiu, na medida de suas forças, à incorporação de recursos, novas gerações, novas tecnologias e, sobretudo, a assimilação da transformação pela qual a atividade científica passou, em escala mundial, com o término da guerra. É por isto que é necessária, ainda que sumariamente, dar uma indicação da natureza desta transformação e esboçar as principais linhas de desenvolvimento pelas quais a ciência brasileira passou nas décadas seguintes.

A Segunda Guerra Mundial colocou os Estados Unidos, definitivamente, no centro da atividade científica internacional. Isto aconteceu, em parte, pelo efeito destruidor da guerra sobre as sociedades européias e, em parte, pelo volume de recursos aplicados e a criação de uma estrutura complexa e elaborada de pesquisa científica e tecnológica com fins militares. Robert H. Kargon des-

creve a situação dizendo que, "mobilizada de forma mais efetiva do que nunca, a comunidade científica rapidamente assumiu uma posição central na mente popular e nos círculos militares e governamentais. 'Cidades científicas' foram estabelecidas em Oak Ridge, Los Alamos e Stanford; 'impérios' científicos se consolidaram no California Institute of Technology, na Universidade da Califórnia, Berkeley, na Universidade de Chicago e no MIT. O fim dramático da guerra com o Japão deixou marcada na consciência de todos a nova importância da ciência e especialmente da física". (Kargon, 1974, p. 99.)

Esta estrutura não foi desmantelada no pós-guerra e se prolongou pelo período da guerra fria. Em 1951-2, 53% do orçamento norte-americano de *research and development* eram apropriados pelo Departamento de Defesa, e 36% pela Comissão de Energia Atômica. Ainda em 1955, os orçamentos para a pesquisa básica destas duas agências eram muito superiores ao da National Science Foundation, que deveria apoiar, supostamente, a pesquisa acadêmica. "A característica do período de guerra fria que se seguiu à Segunda Guerra Mundial foi a íntima relação financeira e intelectual entre os militares, a Comissão de Energia Atômica semicivil e as universidades. As universidades operavam um sistema de laboratórios nacionais em conjunto com a Comissão de Energia Atômica; cientistas individuais obtinham apoio para projetos (e suas universidades, *overheads* substanciais) do Exército, da Marinha, da Força Aérea, da Comissão de Energia Atômica, dos institutos nacionais de saúde e outras agências governamentais. Característico também do período foi o surgimento de agências de pesquisa independentes e semiprivadas: o Institute for Defense Analyses, o Johns Hopkins Applied Physics Laboratory, a Rand Corporation, o Center for Naval Analyses, e outros." (Kargon, 1974, p. 100.)

Foi uma época em que a crença no poder da ciência e da tecnologia era ilimitada. Falava-se de uma *endless frontier*. (Bush, 1945.) No entanto, já no início da década de 50, esta subordinação da ciência aos ditames da guerra fria começava a mostrar seus custos. Kirtley F. Mather — presidente da American Association for the Advancement of Science em 1951 — falava, em seu discurso presidencial, das dificuldades do relacionamento entre ciência e governo, ciência e política. Era a época do *McCann Act* das exigências de *loyalty oaths,* e do clima tenso gerado que hoje se conhece como o período macartista. "Os cientistas da

América não podem, certamente, trabalhar na melhor forma", dizia, "na medida em que permaneçam na atmosfera sufocante que lhes foi imposta pelas tendências políticas dominantes." (Kargon, 1974.) Já em 1947, uma pesquisa citada por Mather mostrava que 48% dos cientistas pesquisadores preferiam trabalhar na universidade, contra somente 31% na área de governo, independentemente dos fatores de salário e de recursos.

Subjacente a esta orientação havia a profunda insatisfação gerada entre setores ponderáveis da comunidade científica norte-americana pelos primeiros sinais de que o *establishment* militar e industrial assumiria o controle do potencial tecnológico gerado pelas pesquisas nucleares. Instituições como a Federation of American Scientists e a Federation of Atomic Scientists foram criadas já em 1945, refletindo um intenso processo de politização de amplos setores da comunidade científica norte-americana, que seriam duramente atingidos pela reação macarthista do período subseqüente. (Gilpin, 1962.)

A crise no sistema científico e tecnológico do pós-guerra parece ter sido acelerada pelo lançamento do "Sputnik" pela União Soviética, em 1957. Tomada de surpresa, a comunidade científica e tecnológica norte-americana se viu superada e ultrapassada. A reação haveria de ter profundas repercussões sobre a natureza do sistema científico americano.

A primeira conseqüência foi a criação da National Aeronautics and Space Administration — NASA —, um novo complexo administrativo, científico e tecnológico que conseguiria alcançar e ultrapassar a vantagem inicial soviética no campo específico da pesquisa espacial. A outra conseqüência, mais profunda, foi a expansão de todo o sistema de formação científica nas universidades, que terminou por alterar o relacionamento entre o sistema universitário e o sistema tecnológico industrial e militar.

No ano do "Sputnik", o então presidente da AAAS, Paul B. Sears, afirmava que "temos pensado na ciência como um expediente, mais do que como uma fonte de iluminação. Para ser específico, nossa preocupação com as aplicações da matemática, da física e da química podem estar obscurecendo o fato de que necessitamos da biologia em geral, e da ecologia em particular, para iluminar as relações do homem com seu ambiente. Estamos começando a sentir que a tecnologia sofisticada com a qual estamos

tão comprometidos nos torna particularmente vulneráveis. Nossa segurança pode depender menos da prioridade de explorar o espaço exterior do que da nossa sabedoria em manejar o espaço em que vivemos". (Kargon, 1974.) Ao contrapor iluminação e sabedoria a tecnologia e expediente, Sears reivindicava para a comunidade científica um papel de liderança intelectual e social que a guerra fria lhe havia subtraído.

Esta preocupação coincidia com uma expansão violenta do sistema universitário de pesquisa científica. Entre 1950 e 1960, a porcentagem do PNB norte-americano gasta em ciência e tecnologia passou de 0,98 a 2,73, enquanto que os gastos em educação superior passavam de 0,94 a 1,31% do produto. De 1960 a 1965, os gastos em *Research and Development* (R&D) aumentaram para 2,93% do PNB, menos de 10%, portanto, enquanto que os gastos em educação superior cresciam para 2,22% do PNB, um aumento de 70% em cinco anos, o que implicou quase triplicar os recursos à disposição do sistema universitário. No período 63-64, cerca de metade dos recursos para a pesquisa básica foram absorvidos pelas universidades; em 1973, esta porcentagem havia evoluído para 62%. (Cf. Ben-David, 1977, p. 114, 115.)

O grande cliente para esta expansão inaudita do sistema da pesquisa universitária era, evidentemente, o governo, através do apoio a projetos e contratos de pesquisa com as universidades. A porcentagem de pessoas com doutorado empregadas por instituições educacionais aumentou de 54,5% em 1948 a 60% em 1970. Nessa época, o desativamento progressivo do programa espacial começa a criar dificuldades para a absorção do número crescente de cientistas formados pelo *boom* iniciado no começo da década anterior. Instala-se, assim, uma crise no sistema universitário norte-americano, que coincide com uma crise de valores iniciada pelo movimento de direitos civis e contra a guerra do Vietnam alguns anos antes. O sentido geral desta crise parece ter-se dirigido a uma busca de redefinição do papel da universidade e, no que aqui nos toca mais diretamente, da ciência e da tecnologia, em uma sociedade onde a *endless frontier* do desenvolvimento tecnológico parecia ter encontrado, enfim, seus limites.

O impacto das transformações da atividade científica ocasionado pela Segunda Guerra só pouco a pouco foi sentido no Brasil. A participação militar do país na guerra não foi muito

grande, mas deu ao governo motivo para implantar o primeiro sistema de mobilização econômica e de planejamento centralizado na história do país. Com a guerra, o Brasil tornou-se fornecedor de importantes materiais estratégicos para os aliados — diamantes, manganês, níquel, tungstênio e, sobretudo, borracha. Um marco importante da industrialização do país foi a criação da Usina de Volta Redonda, que obteve o apoio técnico e econômico dos Estados Unidos e fez parte das negociações que levaram o Brasil a participar da guerra. (McCann, 1973.) A redução das importações aumentou a procura de produtos manufaturados em São Paulo, principalmente, e redundou em um excedente não utilizável de moeda estrangeira. Após a guerra, o excedente de divisas foi utilizado para estimular a criação de uma sociedade industrial orientada para o consumo de massa, enquanto que os sistemas de planejamento e controle econômico criados pela Comissão de Mobilização Econômica do governo Vargas eram abandonados pelo regime economicamente liberal do presidente Dutra. Uma vez esgotadas as reservas monetárias, as indústrias de capital estrangeiro e nacional começaram a produzir para as demandas de consumo de um crescente setor urbano, dando continuidade, assim, ao que os economistas têm denominado de "processo de substituição de importações".

2. *A expansão do sistema de educação profissional*

A criação de uma sociedade urbana e de consumo de massa, que se expande progressivamente após a guerra, criou uma forte demanda por títulos universitários de cunho profissional. Em parte, tratava-se de uma demanda real por novos e melhores serviços de médicos, engenheiros, advogados e professores, que tem seu impacto sobre o sistema de ensino. Menos reconhecido, mas provavelmente mais importante, era o anseio da classe média pelo prestígio social e os benefícios advindos de um *status* profissional. Um grau universitário assegurava um determinado nível de prestígio social e renda, não importando a qualidade educacional. Privilégios legais para os portadores de diplomas não só foram mantidos ou criados para as profissões tradicionais — médicos, advogados, engenheiros —, como também para novas profissões, como a de economistas, estatísticos, administradores, jornalistas e psicólogos.

Para fazer frente à demanda de diplomas foi estabelecido um conjunto de universidades federais que absorveram as antigas escolas profissionais e as universidades estaduais espalhadas pelo país, fora de São Paulo. Começando em 1940, um sistema nacional de universidades católicas particulares surgiu no Rio de Janeiro, São Paulo, Porto Alegre, Recife, Belo Horizonte; foram autorizadas novas escolas profissionais isoladas, públicas ou privadas, que se espalharam pelo país, a maioria em áreas de formação onde não eram essenciais um equipamento técnico e um treinamento especializado do pessoal. As universidades federais ficaram sob a jurisdição do Ministério da Educação e seguiram em linhas gerais a legislação proposta anteriormente por Francisco Campos; a vigilância e a padronização dos currículos foi estendida às instituições isoladas e particulares. Os professores das universidades federais foram nomeados funcionários públicos, sujeitos a sistemas homogêneos de pagamento e estabilidade. Embora o ensino fosse gratuito, exames vestibulares altamente competitivos restringiam o ingresso dos candidatos.

Dado que a educação secundária no Brasil continuou privada, eram as classes mais afluentes que tinham acesso à educação universitária gratuita, enquanto que as demais, sem uma boa formação de nível secundário, tinham poucas oportunidades de serem aceitas ou tinham de pagar mais para usufruir das piores alternativas.

Estes desenvolvimentos do sistema da educação universitária não deram grande margem para o treinamento científico e para a pesquisa independente de alta qualidade. A industrialização e a expansão do setor terciário do país criou um mercado para profissionais bem formados em todos os campos. Havia pouca demanda, por parte da indústria, de inovação científica e tecnológica original, e as universidades não estavam em posição de preencher esta demanda, caso ela existisse.

Existem, certamente, algumas exceções e tentativas de contornar o problema. Uma delas é a criação de centros independentes, como o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, fundado no Rio de Janeiro em 1949, ao qual se sucede, pouco depois, o Instituto de Matemática Pura e Aplicada. Em São Paulo, no início da década de 50, é criado o Instituto de Física Teórica, em bases

privadas. Já na área tecnológica, cria-se também em São José dos Campos o Instituto Tecnológico da Aeronáutica, fora do Ministério da Educação, e em íntima colaboração com o Massachusetts Institute of Technology. Apesar do êxito relativo de algumas destas tentativas, elas não chegam a alterar o panorama mais geral descrito anteriormente.

3. *Organização e mobilização da comunidade científica*

A noção de que a ciência e o ensino deveriam voltar-se mais decisivamente para os problemas econômicos e sociais da realidade brasileira era, evidentemente, bastante difundida entre cientistas e professores universitários brasileiros do pós-guerra, o que levava a um contínuo debate sobre a melhor forma de organizar e estimular o sistema de educação superior e pesquisa científica no país. Para os cientistas sociais, por exemplo, os seus leitores eram a nação como um todo, e não somente seus colegas de profissão. Muitos tentaram, simultaneamente, melhorar suas instituições, criar novas, e trabalhar politicamente para a criação de instrumentos de política científica que pudessem elevar o nível científico e tecnológico do país. Os papéis de ativista político, consultor do governo e homem público pareciam não só não conflitantes, mas necessários para uma atividade científica conseqüente. Outros preferiram, certamente, se restringir a atividades mais específicas e tecnicamente definidas; mesmo para estes, no entanto, a simples preocupação com suas condições normais de trabalho já implicava um certo grau de participação política e social.

A insatisfação com o sistema universitário que se expandiu depois de 1945 levou a uma crescente politização de estudantes e professores, que passaram a questionar, cada vez mais, o papel da universidade na sociedade e seus mecanismos internos de funcionamento. Críticas são feitas ao sistema de cátedra, às dificuldades de acesso às universidades por parte de setores mais amplos da população e às formas de participação de estudantes e professores nos processos de decisão. Alguns cientistas de notoriedade pública tomam parte ativa nestas críticas e debates, particularmente no que se refere à política energética, de exploração de recursos naturais e de desenvolvimento da tecnologia nuclear.

Ainda que um estudo da participação política de cientistas brasileiros nessa época esteja por ser feito, parece possível afirmar que eles estavam muito mais preocupados com os temas mais amplos de política nacional e de reorganização do sistema universitário do que, especificamente, com os aspectos institucionais, políticos e sociais relativos às condições do trabalho científico enquanto tal, que haviam sido tão importantes nos movimentos pela educação nas décadas de 20 e 30.

Data de 1948 a criação da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, mais de um século após suas congêneres na Alemanha e Inglaterra. Ela surge em um momento difícil para a comunidade científica paulista, com o Instituto Butantã, e na realidade toda a atividade científica no estado, ameaçados pela falta de apoio e insegurança gerados pelas políticas populistas do então governador Adhemar de Barros. Ainda que só recentemente ela tenha adquirido visibilidade nacional, desde seu início a SBPC desempenhou papel importante na organização da comunidade científica brasileira, através de suas conferências anuais, de sua revista, *Ciência e Cultura*, e de uma série de atividades ligadas ao estímulo e à defesa da atividade científica no país. (Rocha e Silva, 1960.)

Ainda em São Paulo, outro desenvolvimento importante foi a criação da Fundação de Amparo à Pesquisa (Fapesp), em 1960, em cumprimento de dispositivo da Constituição Estadual de 1946. Pela Constituição, a Fapesp recebe 0,5% da arrecadação do estado, e estes recursos são destinados a atividades de pesquisa científica mediante projetos apresentados pelos pesquisadores individualmente. Uma característica importante da Fapesp tem sido que sua direção sempre foi exercida por cientistas de prestígio, o que tem garantido à Fundação um elevado grau de confiança entre a comunidade.

Estes desenvolvimentos em São Paulo serviram para dar um certo grau de institucionalização e base permanente de apoio para as atividades científicas no estado, e coincidiram com o surgimento de uma consciência social cada vez maior a respeito dos problemas do subdesenvolvimento econômico e social do país. A importância da ciência nos países mais desenvolvidos adquiria cada vez maior visibilidade, principalmente em seu aspecto mais espetacular, que eram as promessas da energia atômica.

4. *Pesquisa física, energia atômica e política científica*

Terminada a guerra, os cientistas que haviam sido convocados para participar do esforço de guerra puderam voltar a suas atividades acadêmicas. Nos Estados Unidos, Canadá e França, os físicos haviam se dedicado, com sucesso, ao desenvolvimento e à produção da bomba atômica. Os físicos brasileiros não tiveram acesso a estes trabalhos, mas de qualquer forma haviam sentido, com seu próprio esforço, que seus conhecimentos poderiam produzir resultados importantes e a curto prazo.

O Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas foi criado como instituição independente no Rio de Janeiro, em 1949, reunindo vários cientistas de comprovada qualidade internacional — César Lattes, José Leite Lopes, Jayme Tiomno, Roberto Salmeron. Em 1951 foi criada uma agência nacional de apoio à ciência, o Conselho Nacional de Pesquisas. Estas duas instituições foram criadas através do esforço pessoal de uma proeminente e respeitada figura, o almirante Álvaro Alberto da Mota e Silva, também matemático e físico-químico de reconhecido mérito. A principal preocupação de Álvaro Alberto e a principal função destas instituições foi dar o ponto de partida para a pesquisa nuclear no Brasil, fazendo do Centro um local desimpedido das peias burocráticas do sistema universitário e da administração pública e que pudesse receber recursos que seriam canalizados pelo Conselho. Em sua estrutura, o Conselho tinha um lugar para a Comissão Nacional de Energia Atômica — que, em 1955, tornou-se a primeira agência governamental do Brasil a se preocupar com os problemas de pesquisa e engenharia atômica.

Independentemente da qualidade reconhecida de seus trabalhos em outras áreas, o CBPF nunca chegou a entrar de forma mais decisiva na área de energia nuclear e, poucos anos após sua criação, foi vítima de sérias crises institucionais, de repercussão pública. Os esforços iniciais do CNPq de criar no país uma política nuclear nunca foram além das intenções estabelecidas em sua legislação durante o segundo governo Vargas. Outras iniciativas tampouco prosperaram.

Em 1953, foi organizado em Minas Gerais o Instituto de Pesquisas Radioativas, operando a partir de 1956 um reator experimental de tipo Triga, de urânio enriquecido a 100 kW. É no IPR que se criou o chamado "grupo do tório", que tratou de desen-

volver projetos de energia nuclear a partir do tório, e sem a necessidade, portanto, de importação do urânio enriquecido. Em 1956, foi criado junto à Universidade de São Paulo o Instituto de Energia Atômica, operando um reator tipo piscina de 10 mW e ocupando em suas diversas atividades cerca de mil pessoas, constituindo-se no centro de pesquisas atômicas mais importante do país (em 1971 foi instalado um novo acelerador de partículas de 22 mW). No Rio, em 1954, a Universidade Federal iniciou seu curso de engenharia nuclear, graduando, entretanto, menos de cem pessoas nos primeiros dez anos de atividades; para fins didáticos, operava um reator experimental de 10 kW. Em 1969, os trabalhos do grupo do tório foram descontinuados, quando o governo brasileiro optou pela compra de um reator de urânio enriquecido da firma Westinghouse. Com isto ficaram abandonados os projetos que visavam ao estabelecimento de uma tecnologia nuclear que contivesse o ciclo completo do combustível no Brasil. (A respeito da política atômica no Brasil, ver Guilherme, 1957; Salles, 1958; Carvalho, 1973; Morel, 1975; Leite, 1977; Gall, 1976; e Lawrance, 1976.)

Em resumo, a pesquisa de alta qualidade em física avançada, que forneceu a base para a pesquisa aplicada durante a guerra, não pôde desempenhar a mesma façanha mais tarde no campo muito mais complexo e dispendioso da tecnologia atômica. O governo brasileiro, no confronto entre as pressões para desenvolver uma capacidade de pesquisa independente, baseada na sua própria comunidade científica ou a aquisição de tecnologia estrangeira, optou pela segunda alternativa, em 1968, e mais recentemente com o acordo firmado com a Alemanha Ocidental.

Uma vez criado, mas despojado de seu objetivo principal, o Conselho Nacional de Pesquisas tornou-se uma agência destinada a distribuir seus limitados recursos a cientistas individuais nas ciências biológicas, físicas e outras ciências naturais. Com sua ajuda, foi possível levar à frente trabalhos de pesquisa, mesmo quando suas instituições não proporcionavam aos cientistas maiores condições ou incentivos. Além de apoiar a pesquisa, o Conselho iniciou um programa de bolsas de estudo no exterior, passando a substituir, assim, as instituições estrangeiras nestas funções. (Romani, 1977.) Também o Ministério da Educação deu início, posteriormente, a um programa de bolsas de estudo, através da Campanha de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior, criada por iniciativa de Anísio Teixeira.

5. *1968: a reforma universitária*

No Brasil, como em outras partes do mundo, 1968 foi um ano de intensa mobilização política. No final do ano, estabelecem-se o Ato Institucional n.º 5 e um decreto extremamente severo, proibindo todos os tipos de manifestação política por parte dos estudantes, conhecido como o n.º 477. 1968 foi também o ano em que se iniciou uma ampla reforma do sistema universitário brasileiro. A maneira pela qual a reforma foi conduzida certamente relacionou-se com o clima político do país nos anos seguintes, mas que também tem uma história própria.

Em 1961, houve um novo esforço para construir uma universidade moderna com um lugar bem definido para a pesquisa científica na capital do país. A Universidade de Brasília repetiu a experiência frustrada da Universidade do Distrito Federal ocorrida vinte e cinco anos antes. Alguns dos líderes intelectuais eram os mesmos — Anísio Teixeira, como também Darcy Ribeiro, que estivera ligado ao Centro Brasileiro de Pesquisas Educacionais, a agência que herdara as tradições e aspirações da Associação Brasileira de Educação. A nova Universidade foi construída ao redor de institutos centrais de pesquisa e departamentos de ensino, como nas universidades americanas, ao invés das tradicionais escolas profissionais e das cadeiras independentes. O intuito era ser uma universidade-modelo e os professores convidados a organizá-la se envolviam em seu planejamento com grande entusiasmo e esperança. Ainda em seus inícios, no entanto, a Universidade seria abalada por séria crise política, levando à renúncia a maioria de seus professores, fazendo de sua institucionalização um processo mais lento e penoso do que se prenunciava.

Apesar de seus problemas, a Universidade de Brasília constituiu-se em fonte de inspiração para outra tentativa de reforma universitária, ensaiada primeiro em Minas Gerais, a partir de 1964, durante a reitoria de Aloísio Pimenta, e depois generalizada para o país como lei em 1968. O novo sistema foi se instituindo gradualmente e incorporando novos aspectos. Essencialmente, a reforma criava institutos centrais e departamentos acadêmicos nas universidades, eliminando duplicações e terminando, assim, com a compartimentalização das escolas profissionais. Núcleos básicos comuns foram criados para grandes áreas de conhecimento, e instituiu-se o sistema de créditos, em substituição aos programas seria-

dos. Ao mesmo tempo, houve uma grande expansão no número de vagas abertas pelas escolas profissionais, e começaram a ser adotados sistemas de vestibulares unificados por regiões geográficas, privilegiando os testes de múltipla escolha e tirando das escolas isoladas a possibilidade de estabelecer seus próprios critérios de seleção de alunos. Finalmente, programas de pós-graduação começaram a ser criados, de acordo com o modelo norte-americano. (Cunha, 1975; Ministério da Educação e Cultura, 1968; Fernandes, 1975.)

A decisão de abrir os portões do ensino superior para uma porção maior dos candidatos, sem esperar os efeitos da reforma universitária, foi implementada em grande parte pela criação de escolas superiores isoladas e particulares. De 1968 a 1969, as matrículas para o primeiro ano nessas escolas mais do que duplicaram, elevando-se de 39 mil para 85 mil. Como conseqüência, em 1971 mais da metade de todos os estudantes universitários brasileiros estavam matriculados em instituições particulares, em comparação com um terço em 1964 (Quadro 2).

Nos Estados Unidos e em muitos outros países, as escolas particulares estão geralmente entre as instituições de alta qualidade, aonde os que possuem meios enviam seus filhos, a fim de obter um melhor nível de educação. No Brasil, com algumas exceções — como a Escola de Engenharia Mackenzie de São Paulo, ou a Universidade Católica do Rio de Janeiro —, faculdades privadas tendem a ser empresas voltadas para o lucro, com um máximo de estudantes e um mínimo de investimento em equipamentos e professores. As universidades públicas, por outro lado, podem eventualmente atingir níveis bastante satisfatórios de ensino profissional. A conseqüência é uma situação na qual os que podem pagar os custos de uma boa educação secundária conseguem cursar uma universidade melhor e gratuita, enquanto que os que não têm recursos para isto terminam em universidades pagas e de má qualidade.

Não há dúvida de que, por admitir mais estudantes, as universidades brasileiras se democratizaram, ainda que continuassem a atender um número bem restrito de pessoas. Em muitos casos, no entanto, na ausência de uma preocupação mais efetiva de vincular o sistema educacional com o mercado de trabalho, a conseqüência foi somente adiar a frustração profissional dos estudantes

QUADRO 2. **Brasil, ensino de graduação: vagas e total de matrículas, 1964-1977.**

Ano	Matrículas autorizadas para o primeiro ano (vagas)	Total de matrículas	Porcentagem em estabelecimentos particulares	
			das vagas	das matrículas
1964	56.446	142.386	49,2%	38,4%
1965	64.524	155.581	50,0	43,8
1966	68.860	180.109	51,7	45,3
1967	80.915	212.882	47,4	43,0
1968	88.588	278.295	45,0	45,5
1969	143.008	342.866	59,7	46,0
1970	185.277	425.478	62,1	50,4
1971	221.645	561.397	64,5	55,1
1972	280.209	688.382	70,0	59,5
1973	320.476	722.800	70,8	58,9
1974	348.709	897.200	71,1	61,3
....	....	....	...	...
1977*	463.000	1.117.000	72,7	63,9

* Estimativas.

Fonte: Ministério da Educação e Cultura, Serviço de Estatística da Educação e Cultura.

por alguns anos, transferindo-a da entrada para a saída do sistema universitário.

A combinação de um sistema ampliado de graduação, com a concentração de talentos e recursos nos programas de pós-graduação e pesquisa, levou em muitos casos a uma desvalorização do ensino de graduação. Em muitas carreiras profissionais, o nível de mestrado tornou-se um requisito mínimo para a entrada no mercado de trabalho, o que transformou esses cursos em extensões das escolas de nível superior. Isto significou, de fato, um aumento de dois a três anos no tempo necessário para formar um profissional, sem maior aproveitamento de qualidade e com uma forte pressão para o ingresso nos programas de pós-graduação por parte de estudantes sem perspectivas de trabalho ao término de seus cursos superiores. Isto ocorre principalmente com as novas

profissões, como economia, administração, psicologia, mas está também se tornando uma realidade para as carreiras mais tradicionais, como engenharia, medicina e direito.

Outros resultados destas transformações são indicados no Quadro 3. Em 1973, 67% dos alunos estavam matriculados em cursos de ciências sociais, a maior parte dos quais em instituições formadas recentemente e que prometiam um futuro profissional incerto. A maioria desses estudantes estava matriculada em instituições particulares, que englobavam menos de 50% dos professores universitários do país. Dos 46 mil estudantes em ciências exatas e biológicas, cerca de 30 mil eram alunos de matemática, e 63% destes estavam em instituições privadas. Parece evidente que a grande maioria desses estudantes de matemática não devem ser vistos como parte do contingente que se forma para a área tecnológica, e sim como parte do grande número de estudantes de letras, literatura, educação e ciências sociais, cuja única perspectiva profissional é o ensino secundário. A grande maioria dos estudantes na área de saúde se concentram em medicina (50.200) e odontologia (14.500).

A última coluna do quadro refere-se aos números de vagas disponíveis nos cursos de mestrado no país. Esta capacidade é estabelecida pelas universidades de acordo com o apoio recebido pelo governo para programas específicos; a ênfase tende, portanto, a favor das ciências biológicas e naturais e engenharia, em detrimento das ciências sociais aplicadas, como indicam as comparações entre as colunas 2 e 5.

6. *Os novos programas de pós-graduação*

A expansão das matrículas de graduação, a criação de institutos centrais de pesquisas em universidades, os requisitos legais de diplomas de pós-graduação na promoção das carreiras universitárias, todos esses fatores levaram a um intenso esforço por parte das autoridades brasileiras em construir um sistema de âmbito nacional de pós-graduação, segundo o modelo norte-americano. Na intenção de elevar a qualidade dos cursos de graduação, foi estabelecida a obrigatoriedade de títulos de pós-graduação para os professores universitários.

QUADRO 3. **Matrículas nos cursos de graduação e vagas nos programas de mestrado, por áreas de conhecimento, 1973.**

Áreas	Total de matrículas	% do total de matrículas	% de professores	% em escolas particulares	% de vagas em programas de mestrado
1. Educação	67.000	10.4	5.8	72	4.1
2. Ciências naturais (física, matemática, química, geociências)	46.100	7.1	15.9	53	17.2
3. Ciências biológicas (excluindo medicina)	12.000	1.8	5.7	56	8.4
4. Ciências sociais acadêmicas (sociologia, antropologia, história, geografia, filosofia)	46.000	7.1	11.2	53	11.2
5. Ciências sociais aplicadas (direito, administração, economia, biblioteconomia, comunicações, psicologia, arquitetura e ciências urbanas)	248.900	38.4	18.6	72	15.0
6. Engenharia	58.300	9.0	10.8	43	19.5
7. Profissões da saúde (medicina, odontologia, farmácia, nutrição, enfermagem)	78.900	12.2	18.2	35	11.4
8. Agronomia e veterinária	18.600	2.9	4.1	11	4.6
9. Letras	71.400	11.0	9.6	56	8.5
TOTAIS	647.900	100%	100% (65,330)	60%	100% (7,050)

Fonte: Calculado de: Brasil, Ministério de Educação e Cultura, ***Plano Nacional de Pós-Graduação.*** Os números da última coluna são estimativas apresentadas pelo Plano.

Os graus de mestrado e doutorado não eram dados regularmente pelas universidades brasileiras até então. A Universidade de São Paulo e, em menor escala, outras universidades seguiram o padrão francês de conceder o grau de doutorado somente após um certo período de estudo e pesquisa independente, como parte da carreira acadêmica. A nova legislação imitou o sistema norte-americano, com programas regulares de ensino para a pós-graduação. Uma comissão mista foi criada em 1965 entre a USAID e o Ministério da Educação para realizar uma avaliação global e fazer recomendações para a reorganização do sistema universitário brasileiro. (Carneiro, 1969.) Com o surgimento e a proliferação dos novos programas, um complexo processo de credenciamento foi estabelecido pelo Conselho Federal de Educação, tendo como um de seus principais requisitos a existência de uma porcentagem mínima de professores doutores nestes programas.

Os novos programas de pós-graduação, estabelecidos independentemente dos cursos universitários profissionais, emergiram como meios onde parecia ser possível realizar trabalhos de pesquisa e formação de alto nível de qualidade, livre das dificuldades econômicas, institucionais e políticas que prejudicavam as universidades como um todo. Assim, passaram a atrair os melhores talentos e os recursos públicos disponíveis.

Em 1977, o número de programas de pós-graduação oferecidos pelo sistema universitário brasileiro, credenciados ou não, já superava a casa dos seiscentos; destes, cerca de um terço proporcionava títulos de doutorado. Isto não significa que existam tantos cursos separados, já que o mesmo programa pode proporcionar vários títulos em especialidades diferentes. De qualquer forma, 45% dos títulos de doutorado em 1977 eram oferecidos pela Universidade de São Paulo em seus diversos estabelecimentos e cerca de 30% pelo conjunto das universidades federais do país. Os demais eram oferecidos por instituições isoladas ou privadas. A concentração dos programas de mestrado era distinta: a USP, sozinha, oferecia 25% dos títulos de mestrado, e as universidades federais, 49%. A esta diferença corresponde o fato de que a maioria dos programas de mestrado eram de tipo profissionalizante: 46% eram mestrados para as profissões de saúde, sociais e agronômicas, 13% para línguas e educação, 11% para profissões técnicas, e somente 19% para as ciências exatas e ciências biológicas (as ciências sociais são responsáveis pelos outros 10%). Ao passo

que, nos programas de doutorado, 36% se referem às ciências exatas e biológicas, e 33% para as profissões de saúde, sociais e agronômicas.

Estes dados, extraídos de uma listagem não-oficial elaborada pela Capes, não são precisos e estão sob fluxo constante, já que grande parte destes programas tem institucionalização precária. No entanto, eles revelam, em linhas gerais, a contínua importância da Universidade de São Paulo no sistema de ensino de alto nível do país e a característica acima de tudo profissionalizante do sistema de cursos de mestrado das universidades federais. A preponderância de São Paulo como centro científico também se pode ver por outro tipo de indicador: de cerca de mil artigos publicados por cientistas brasileiros em revistas de nível internacional, 23% eram de professores da USP, e cerca de 50% de professores do estado de São Paulo (a segunda instituição em volume de publicações era a Universidade Federal do Rio de Janeiro, com 8%). (Morel, 1978.)

O crescimento do apoio governamental à pós-graduação leva, também, a um grande aumento no número de bolsas de estudo disponíveis para pós-graduação no exterior. A partir dos anos 70, cerca de mil brasileiros estudam anualmente em cursos de pós-graduação em universidades estrangeiras, especialmente norte-americanas, com bolsas da Capes, do CNPq e, em menor número, de governos e fundações estrangeiras. A grande maioria destes estudantes tem vínculo de emprego com universidades do país, e a elas regressam com seus cursos terminados. (Schwartzman, 1972.)

Finalmente, o novo período permite o surgimento de novas formas de organização da atividade científica em centros que buscam combinar a pesquisa básica à pesquisa tecnológica; o ensino de pós-graduação, à prestação de serviços, à indústria e ao governo. Esta abertura da universidade a funções aplicadas é feita por fundações ou institutos de prestação de serviços que funcionam junto às universidades, como a Coppetec, na Universidade do Rio de Janeiro, a Codetec, da Universidade de Campinas, e a Fundep, da Universidade Federal de Minas Gerais.

Algumas das conseqüências da introdução desta nova estrutura de pós-graduação podem ser resumidas. Institutos e departa-

mentos que vinham até então trabalhando dentro de certos padrões de qualidade se viram subitamente inundados de estudantes; foram forçados a se adaptar a novos procedimentos burocráticos de credenciamento e a competir por fundos de pesquisa com programas recentemente criados e formados com professores estrangeiros ou recém-chegados do exterior. A adaptação ao novo sistema foi muitas vezes difícil. Projetos de pesquisa acadêmicos, gerados pela motivação interna dos pesquisadores, tiveram muitas vezes de ser substituídos por projetos aparentemente aplicados, mais de agrado de instituições financiadoras. Títulos obtidos por universidades brasileiras perderam prestígio em relação a títulos de universidades estrangeiras. As pressões criadas pelo novo sistema, muito mais competitivo, certamente ajudaram a dinamizar alguns centros mais estanques, e permitiram o surgimento de novas áreas de pesquisa. É possível, também, que muitos programas novos tenham sido criados e obtido apoio sem que tenham tido as condições mínimas de amadurecimento e qualificação científicas necessárias.

Os novos programas de pós-graduação foram também prejudicados pelo clima político depois de 1968. Entre 1969 e 1970 várias dezenas dentre os mais talentosos cientistas brasileiros foram afastados compulsoriamente de suas posições de ensino e pesquisa, sendo levados, em muitos casos, a deixar o país. Particularmente atingidas foram as universidades de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, o Instituto Manguinhos e o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas. Alguns dos nomes mais conhecidos, tanto das ciências sociais quanto das ciências naturais, foram atingidos: José Leite Lopes, Mário Schenberg, Herman Lent, Jaime Tiomno, Amilcar Vianna Martins, Florestan Fernandes, Fernando Henrique Cardoso, Maria Yeda Linhares. A ocorrência destas punições políticas no momento em que os novos programas de pós-graduação se criavam colocou-os sob justificável suspeita para grande parte da comunidade científica e universitária do país e fez com que muitos deles se vissem despojados de suas lideranças intelectuais quando elas seriam, supostamente, mais necessárias.

7. *Ciência e tecnologia para o desenvolvimento*

As autoridades do Ministério da Educação não eram as únicas a lidar com os programas de pós-graduação, condicionadas

que estiveram sempre pelo grande peso relativo do sistema universitário de graduação e por suas outras funções. Durante a Reforma Universitária e nos anos que a seguiram, sua função foi essencialmente normativa e fiscalizadora, sem condições, entretanto, de ação de fomento mais efetiva. Outras agências brasileiras e estrangeiras (incluindo as fundações norte-americanas e a Agency for International Development) passaram a apoiar programas específicos de forma independente, como a própria Fundação Rockefeller já vinha fazendo desde antes da Segunda Guerra. O Conselho Nacional de Pesquisas desenvolvia também sua política própria, apoiando alguns pesquisadores e programas pelo seu mérito, e chegando a estabelecer um sistema independente de credenciamento de "centros de excelência".

O envolvimento do principal banco de investimento brasileiro, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE), no campo da ciência e da tecnologia é a mais importante característica deste novo período. Pela primeira vez na história do Brasil ocorre uma tentativa organizada de colocar a ciência e a tecnologia a serviço do desenvolvimento econômico, através da mobilização de um substancial volume de recursos. Em 1964, o banco criou um Programa de Desenvolvimento Tecnológico (Funtec) que nos seus primeiros dez anos forneceu um total de cerca de 100 milhões de dólares para a pesquisa e o treinamento em pós-graduação em engenharia, ciências exatas e outros campos.

A partir de uma preocupação com a criação de tecnologia própria nas empresas nacionais, o Funtec se orientou rapidamente para o apoio a programas de pós-graduação em engenharia e às ciências básicas. Com o auxílio do Funtec, a Universidade de São Paulo adquiriu seu acelerador eletrostático Pelletron em 1971; um consórcio de instituições iniciou o desenvolvimento de um minicomputador brasileiro; o Centro Tecnológico da Aeronáutica de São Paulo obteve apoio para o desenvolvimento de motores de avião; o Instituto Militar de Engenharia do Rio de Janeiro pôde dar início a seus programas de pós-graduação em diversos ramos da engenharia e da química; e o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas pôde consolidar e expandir suas atividades. (BNDE, 1974; Romani, 1977.)

Um dos resultados mais importantes do Funtec foi a criação de um complexo sistema de cursos de pós-graduação em engenharia junto à Universidade Federal do Rio de Janeiro, a

Coordenação de Programas de Pós-Graduação em Engenharia (Coppe). A Coppe se desenvolveu a partir de um curso pioneiro de pós-graduação em engenharia química criado em 1963, em um programa de cooperação com a Universidade de Houston, Texas, e que contou com apoio da Organização dos Estados Americanos e do programa de assistência técnica norte-americano para o Brasil (Ponto IV). Com o apoio do Funtec, outras especialidades são criadas, e em alguns anos a Coppe se transforma no programa avançado de engenharia mais importante da América Latina. Suas áreas de atuação incluem a engenharia química, industrial, de sistemas, naval, civil, da produção, nuclear, metalúrgica e administração de empresas; cerca de mil teses de mestrado são completadas até 1978, com aproximadamente 1.500 alunos matriculados anualmente, a maioria com bolsas de estudo. Graças ao apoio do Funtec e outras fontes independentes, a Coppe foi capaz de funcionar como um programa extremamente flexível, com professores em tempo integral e bem remunerados, e com intenso intercâmbio com universidades norte-americanas e européias. Para que isto fosse possível, foi necessário manter um relacionamento bastante tênue com a Universidade e sua Faculdade de Engenharia, o que levou a conflitos bastante sérios de autoridade e jurisdição. Neste sentido, a Coppe é muito semelhante a um grande número de programas de pós-graduação no Brasil, estabelecidos, com recursos independentes, à margem do sistema universitário, tendo de se apoiar na própria capacidade de obter recursos periodicamente, à base de projeto a projeto.

As atividades desenvolvidas pelo Funtec de apoio à ciência e pós-graduação foram interrompidas em 1972, sendo posteriormente assumidas pela Financiadora de Estudos e Projetos (Finep). Organizada em 1967 como empresa pública para a gestão de um "Fundo de Financiamento de Estudos de Projetos e Programas", a Finep assume em 1971 a responsabilidade de administrar o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, que se transforma gradativamente no principal instrumento de apoio à atividade científica e de pós-graduação no país. (Finep, 1977.)

A entrada das agências de desenvolvimento econômico nos campos da ciência e da formação de pós-graduação aumentou significativamente o volume de recursos até então alocados à ciência e à tecnologia. Ao mesmo tempo, as decisões maiores de distribuição de recursos para a pesquisa passaram a ser feitas

com a participação predominante de técnicos, economistas e administradores das agências financiadoras, dentro de um estilo empresarial muito distinto do período em que eram os próprios cientistas que tomavam as decisões a respeito de sua área, na estrutura do antigo Conselho Nacional de Pesquisas. Esta mudança significou, em geral, um aumento da eficiência nas decisões, mas também uma redução drástica dos mecanismos de *peer review* que tendem a ser universalmente utilizados em instituições mais bem-sucedidas de política científica. Data dessa época, também, o início dos esforços de colocar a atividade científica e tecnológica do país em um plano estruturado. O primeiro Plano Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico foi publicado em 1973, e o segundo, trienal, em 1975. Nesse ano o Conselho Nacional de Pesquisas é reorganizado, alterando sua denominação para Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e passando para a alçada da Secretaria de Planejamento da Presidência da República, ao lado da Finep e do BNDE.

O Conselho passou, pela nova legislação, a ser responsável pela coordenação e planejamento da política científica e tecnológica do país, como instituição central de um novo ente administrativo, o Sistema Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, tendo nos planos de seu acompanhamento seu principal meio de ação. Os dados principais relativos aos dois planos constam do Quadro 4.

Apesar de que sejam somente indicativos — eles indicam previsões de gastos e não dispêndios efetivos —, estes dados revelam, acima de tudo, a importância crescente da ciência e da tecnologia para o governo brasileiro, aproximando-se seu custo de 1% do produto nacional bruto. Através do tempo, a tendência dos planos foi de aumentar significativamente o volume de recursos, em uma taxa anual média de crescimento de 25%. De um plano para outro, há uma redução da ênfase dada à tecnologia industrial e a grandes projetos tecnológicos, com exceção da tecnologia de infra-estrutura; há um aumento de gastos em tecnologia agrícola, social, e com desenvolvimento científico propriamente dito (o que inclui os programas de pós-graduação).

É importante considerar, também, as fontes destes recursos, não indicadas no Quadro 4. Para o primeiro plano, 66% dos recursos eram originários de ministérios e de outras agências sobre os quais o Ministério do Planejamento não tinha autoridade di-

QUADRO 4. **Dispêndios programados para a ciência e tecnologia (I e II PBDCT) segundo grandes setores** (porcentagens).

	I Plano 1973	I Plano 1974	II Plano 1975	II Plano 1976	II Plano 1977
Energia atômica	9,1	9,7	5,4	6,3	7,0
Outras tecnologias: pesquisas espaciais, marítimas, fontes não-convencionais de energia **	6,6	7,3	4,7	4,5	3,5
Tecnologia de infra-estrutura (energia elétrica, petróleo, transporte, comunicações)	10,0	9,5	12,2	14,0	13,9
Tecnologia industrial	28,1	28,8	20,8	19,4	20,4
Pesquisa agrícola (agricultura, pecuária, recursos florestais, pesca, meteorologia *)	10,9	11,4	12,3	13,6	14,8
Tecnologia do desenvolvimento social e regional	4,8	4,8	8,5	6,7	6,9
Desenvolvimento científico, recursos humanos, pós-graduação	22,4	21,0	27,3	26,2	25,6
Atividades de apoio	8,1	7,5	8,9	9,1	8,2
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%
Valor em US$ (milhões) ***	323,4	379,4	680,0	767,1	824,8

* item constante do I PBDCT apenas
** item constante do II PBDCT apenas
*** dólares de 1975

Fonte: Calculado a partir do I e II Plano Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

reta, enquanto que 23% ficavam sob a responsabilidade direta desse Ministério, através do BNDE, Finep e CNPq; no segundo plano, estas porcentagens se alteram para 44 e 32%, indicando a importância crescente do setor de planejamento. Em ambos os períodos, as fontes externas de financiamento não chegavam a 5% do total. (Bielschowsky, 1977.)

8. *Os dilemas do presente*

O crescimento vertiginoso dos gastos governamentais e das pessoas e instituições envolvidas nas atividades de ciência e tecnologia, na última década, não faz senão acentuar ainda mais os dilemas e as encruzilhadas que acossam os que procuram, em um país em desenvolvimento, implantar uma atividade científica que tenha continuidade e seja relevante para sua população. Na realidade, os problemas são muitos e estão à vista de todos: apesar dos investimentos governamentais crescentes, o *gap* científico e tecnológico entre o Brasil e os países mais adiantados não parece se reduzir. (Morel, 1978.) Os esforços de orientar a pesquisa científica por critérios de rentabilidade social e econômica levam, freqüentemente, à insatisfação e alienação da comunidade científica em relação aos que buscam decidir sobre seus trabalhos; e, muitas vezes, à criação de grandes investimentos em pesquisas tecnológicas redundantes em fracasso ou a ele condenadas. Por outro lado, a autonomia dos cientistas e sua participação na alocação dos recursos de pesquisa e especialização tendem a garantir, em geral, a qualidade dos trabalhos realizados, mas nem sempre sua pertinência. A tomada de consciência, por parte da comunidade científica, de suas responsabilidades sociais mais amplas pode suprir as deficiências óbvias de uma política científica de *laissez-faire,* baseada em critérios exclusivos de qualidade; mas pode, também, redundar em uma perda progressiva do interesse dos cientistas pelas suas pesquisas, em detrimento de temas de política científica mais ampla, e a conseqüente perda de qualidade.

Subjacente a esta questão está o tema do relacionamento entre pesquisa científica e o desenvolvimento econômico e social do país. Convivemos com esta questão durante toda a história de desenvolvimento da comunidade científica brasileira, mas vale a pena voltar a colocá-la com clareza.

A evidência histórica parece indicar que a ausência de um *establishment* científico bem desenvolvido em um país não é obstáculo para seu desenvolvimento tecnológico, que consiste, essencialmente, em processos imitativos e adaptativos, pelo menos em sua etapa inicial. Este parece ter sido o caso do Japão e também dos Estados Unidos, que se desenvolveram durante o século XIX em um nível tecnológico similar ao da Inglaterra, com um ambiente científico muito inferior ao deste país ou da Alemanha. Inversamente, a existência de uma comunidade científica doméstica bem desenvolvida não é garantia de um desenvolvimento tecnológico apropriado, como parece ser o caso da Índia, mais recentemente.

Isto traz à baila, novamente, a questão do relacionamento entre ciência e tecnologia, que não custa sumariar. Historicamente, pareceria que o relacionamento próximo entre ciência e tecnologia é um fenômeno relativamente recente, dos últimos cem anos talvez. Existe, certamente, uma vinculação histórica importante entre a ciência moderna e a utilização de instrumental técnico de observação e medição — que é, na realidade, uma das características mais distintivas das ciências empíricas. É possível, também, encontrar, no passado, inúmeros exemplos de conhecimentos científicos desenvolvidos ou utilizados em atividades práticas — na arquitetura, na navegação, nas artes marciais. No entanto, um dos aspectos mais importantes da ciência moderna, do ponto de vista social — a partir, pelo menos, da organização da Royal Society na Inglaterra, no século XVII — é a institucionalização da ciência como atividade independente e diferenciada.

No passado, ciência e tecnologia não foram somente atividades separadas e com objetivos diferentes, mas atividades realizadas por pessoas totalmente distintas, de classes sociais diversas e com pouca comunicação entre si. Antes do século XIX, a maioria das atividades científicas tinha pouco a contribuir em termos de utilidade prática, enquanto que a tecnologia, desenvolvida próxima à atividade industrial, gerava conhecimentos que depois iam, eventualmente, ser incorporadas pela ciência como conhecimento organizado.

O exemplo mais importante do século XIX do relacionamento próximo entre ciência e tecnologia é, possivelmente, o da indústria química, área em que se desenvolveu o modelo universitário alemão da integração entre ciência e indústria. Esta união, no entanto, não continuou da mesma forma neste século, quando a fronteira do conhecimento da área de química se une aos desenvolvimentos nos estudos da estrutura do átomo com a criação da físico-química, e a química tradicional se transforma, progressivamente, em uma ciência de processos. O fato de o Brasil ter herdado da Alemanha a tradição da química do século XIX é apontado por muitos como uma das principais razões do pouco desenvolvimento da química como atividade científica no Brasil.

No século XX, o melhor exemplo talvez seja o da energia atômica. Quanto a esta, há que lembrar que a pesquisa básica que levou ao desvendamento da estrutura do átomo foi feita por setores estritamente acadêmicos (Heisenberg, Rutherford no Laboratório Cavendish, Bohr, Dirac). Durante a guerra, muitos cientistas deste grupo inicial se dedicaram ao desenvolvimento aplicado da energia atômica. Logo após a guerra, porém, a pesquisa tecnológica para a produção de energia ou armas atômicas voltou a se diferenciar — em termos de instituições, pessoas, valores, objetivos e métodos de trabalho — das pesquisas físicas sobre a estrutura do átomo. A noção de que o "físico atômico" é alguém que trabalha competentemente tanto em pesquisas de ponta sobre a estrutura atômica quanto no desenvolvimento de sistemas energéticos para fins aplicados é demasiado simplificada e errônea.

Vistos nesta perspectiva, portanto, os exemplos da química do século passado e da física atômica parecem ser exceções importantes a confirmar a regra mais geral da diferenciação entre ciência e tecnologia.

Modernamente, e cada vez mais, as atividades tecnológicas não podem se desenvolver sem a utilização de conhecimentos alcançados pela pesquisa científica, mas isto não impede que as pessoas, instituições e linhas de trabalho desenvolvidos pelos setores de ciência e de tecnologia não continuem a operar separadamente.

Finalmente, do ponto de vista estritamente empresarial, parece existir pouco incentivo, em um país como o Brasil, em investir no desenvolvimento de tecnologias próprias e autônomas. Isto se reflete no fato de que, se por um lado tem havido, nos últimos dez anos, um esforço sistemático por criar no país uma capacidade tecnológica própria, isto não tem sido acompanhado de uma política econômica correspondente. (Bielschowsky, 1977.)

De fato, o interesse do setor empresarial privado pela ciência e tecnologia tende a se limitar às facilidades de obtenção de tecnologias que sejam economicamente rentáveis, com um mínimo de investimentos e um máximo de lucro. Normalmente, isto leva à demanda por facilidade de importação de "pacotes" tecnológicos, garantidos pela assistência técnica de seus fabricantes.

Já tem sido longamente argumentado que este tipo de importação de tecnologia é prejudicial ao país, por transferir ao exterior pagamento pelos serviços de pesquisa e desenvolvimento que poderia ficar no país e permitir o amadurecimento, em nosso meio, de uma capacidade tecnológica própria, o que seria inclusive mais rentável para as próprias companhias, a médio prazo. Daí o esforço de criar capacidade autônoma de pesquisa junto à área empresarial ou de estabelecer sistemas de interface entre instituições de pesquisa e ensino e o setor empresarial, como são o Coppead, a Codetec, de Campinas, e a Fundep da Universidade Federal de Minas Gerais.

Apesar do sucesso de muitas iniciativas deste tipo, pareceria que a situação mais geral, dada a característica de a economia brasileira ser aberta e receptiva ao sistema capitalista internacional, é aquela em que a insistência governamental na nacionalização da tecnologia e no controle da compra de patentes seja percebida como obstáculo à livre iniciativa dentro da lógica mais conveniente de mercado. Esta contradição explica, talvez, a debilidade crônica de instituições da área do Ministério da Indústria e Comércio responsáveis pela política de patentes do país. Ela explica também a pouca utilização industrial de projetos aparentemente viáveis tecnicamente e desenvolvidos em universidades e instituições governamentais de pesquisa.

Para uma empresa nacional que está tratando de conquistar o mercado para produto desenvolvido com tecnologia própria, a importação de tecnologia consolidada do exterior por outras empresas é altamente prejudicial. A opção ante a ameaça da concorrência é entre se associar à empresa estrangeira detentora de *know-how* ou conseguir apoio governamental, na forma de reserva de mercado ou de financiamento barato a seus trabalhos de pesquisa e desenvolvimento. Normalmente, e com poucas exceções, a via do esforço tecnológico próprio não interessa, nem mesmo com apoio financeiro favorecido; os produtos resultantes da pesqüisa tecnológica própria serão quase sempre inferiores aos estrangeiros e, depois de terminados os financiamentos, será muito

difícil manter uma atividade constante de pesquisa para acompanhar a concorrência internacional. A proteção por reserva de mercado faz muitas vezes com que desapareça o estímulo para a pesquisa, já que desaparece a concorrência. A perda da autonomia tecnológica, ou mesmo da autonomia decisória de uma forma mais geral, surge como opção economicamente mais racional, do ponto de vista do empresário isolado. Este é um fator importante, entre outros, do processo de desnacionalização das empresas nacionais, o que faz com que não exista, de maneira geral, oposição maior entre interesses nacionais e multinacionais na área da pesquisa científica e tecnológica — com as exceções que certamente ocorrem

A justificativa para uma política de apoio ao desenvolvimento científico de um país como o Brasil não pode, conseqüentemente, basear-se somente em raciocínios de ordem econômica ou tecnológica a curto prazo. Essencialmente, ela depende de um interesse de setores crescentes da sociedade em acompanhar o desenvolvimento do conhecimento e da técnica em todas as partes do mundo, o que redunda na possibilidade de poder educar melhor a população, optar entre diferentes cursos de ação e selecionar, com conhecimento de causa, as políticas tecnológicas, econômicas, educacionais e sociais que mais convenham ao país. Este entendimento do papel da ciência é muito distinto do sentido estreito encoberto, muitas vezes, pela expressão "desenvolvimento de recursos humanos", utilizada freqüentemente para descrever o processo de formação da comunidade científica do país.

A percepção desta potencialidade da ciência por parte de setores esclarecidos da área educacional e de política econômica, no Ministério da Educação como no Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico, tem sido um dos fatores que explicam a expansão dos recursos dedicados à ciência e à tecnologia no Brasil nos últimos quinze anos. Em certo sentido, esta expansão dá continuidade ao crescimento da comunidade científica do país, que vem se intensificando desde o período de pós-guerra, assim como às tentativas de transformação e melhora do sistema universitário, exemplificadas pelos experimentos do Instituto Tecnológico da Aeronáutica, pela Universidade de Brasília e por outras experiências pioneiras. Esta continuidade é, no entanto, profundamente influenciada pelas condições políticas do período posterior a 1964, quando, por um lado, existem mais recursos, mas, por

outro, existe um esforço de definir a atividade científica e tecnológica de forma muito mais instrumentalizada e utilitarista do que antes. Em alguns momentos, a ciência e a tecnologia são apresentadas como capazes de, por si mesmas, resolver por via "técnica" os problemas de política econômica e social cujo equacionamento, por suas vias normais, estava impedido. Seria muito equivocado, no entanto, supor que esta utilização da ciência e da tecnologia como parte de uma ideologia "tecnocrática" esgote todo o sentido de desenvolvimento científico brasileiro dos últimos anos.

Além das políticas deliberadas de apoio à ciência e tecnologia, parte desta expansão deve ser creditada à própria expansão do sistema de educação superior do país. É sabido que a demanda social por educação superior só em parte se explica pela existência de um mercado de trabalho que solicita as habilidades supostamente proporcionadas pelo sistema educacional. Existe, além disto, uma busca contínua por estudos universitários baseada na crença generalizada do papel que a educação pode desempenhar como fator de mobilidade social. Como, na realidade, é mais fácil criar escolas e abrir vagas do que criar novos empregos, o sistema educacional se expande muito além das possibilidades de absorção dos recém-educados pelo mercado de trabalho, e o próprio sistema educacional termina por absorver parte do pessoal por ele formado. Este pessoal, por sua vez, passa a demandar melhores condições de trabalho, autonomia, bolsas de estudo, recursos para pesquisa...

O crescimento da comunidade científica, que em condições normais já tende a ser exponencial, se acelera ainda mais quando existe uma política de expansão do sistema educacional tão ampla quanto a verificada no Brasil na última década. Esta política de expansão do sistema educacional corresponde, sem dúvida, a uma decisão política mais ampla, que é compatível, contudo, com a concentração da população do país nos centros urbanos. Finalmente, o contato intenso dos estratos mais altos do sistema universitário brasileiro com os centros científicos e universitários internacionais leva a uma demanda cada vez maior por novos equipamentos, melhor infra-estrutura, padrões mais altos de ensino, mais bolsas de estudo etc., atendida, na medida do possível, pelos setores governamentais responsáveis pelas atividades de ciência e tecnologia no país.

Se esta explicação é correta, ela significa que o *establishment* científico e tecnológico brasileiro tenderá a crescer exponencialmente enquanto houver recursos e espaço para isto, e independentemente de haver ou não um equacionamento adequado para os dilemas e dificuldades do setor, inclusive para sua pouca repercussão na área propriamente tecnológica e econômica.

É certo que deste crescimento tumultuado muitas vezes resultam linhas de trabalho importantes, pesquisa científica de qualidade e produtos de impacto tecnológico potencialmente significativo. Mas é possível que os custos se tornem progressivamente difíceis de justificar, levando, eventualmente, a um abalo profundo no sistema de educação superior e de pesquisa científica que está sendo, neste momento, construído.

Para que isto não ocorra, algumas lições do passado deveriam ser aprendidas. A primeira delas é que ciência e tecnologia não são a mesma coisa, mas atividades bastante distintas e muitas vezes contraditórias em seus objetivos e formas de funcionamento. O problema da geração de uma capacidade tecnológica nacional, aplicável e economicamente produtiva, exige uma série de decisões políticas e econômicas que muitas vezes inexistem. De pouco adianta criarmos institutos de tecnologia, financiarmos projetos-piloto, estimularmos o desenvolvimento de protótipos, se não existe uma política concomitante que garanta a futura industrialização e comercialização dos produtos. Uma vez estabelecida esta política, resta, ainda, o desenvolvimento ou implantação de uma tradição de trabalho tecnológico, que possa responder a esta demanda, tarefa nada negligenciável.

A ciência, por outro lado, ainda que não se distinga de forma totalmente nítida da tecnologia, é essencialmente um problema de política cultural e educacional. A atividade científica exige, como pré-condição, a existência de uma comunidade de pessoas que trabalham livremente, na utilização máxima de sua capacidade intelectual, em contato ativo com seus colegas dentro e fora do país, e recebendo para isto o apoio e o reconhecimento da sociedade. Para que este reconhecimento possa existir, no entanto, faz-se necessária sua recíproca: o aumento da responsabilidade social da própria comunidade científica.

A complexidade e o nível de especialização da ciência moderna requerem muitas vezes do cientista que ele se dedique totalmente a seus problemas de pesquisa, e que não desperdice tempo

com o sentido mais geral ou com as implicações sociais, econômicas e políticas de seu trabalho. Se isto pode ser aceitável e mesmo necessário em termos individuais, torna-se totalmente inaceitável em termos agregados. A solução para a antinomia entre o *laissez-faire* para a pesquisa e o dirigismo, se é que existe, exige que os próprios cientistas, através de suas instituições representativas e de suas lideranças naturais, exerçam um papel cada vez mais ativo na discussão e formulação das estratégias de desenvolvimento cultural, social e econômico do país, dentro das quais eles naturalmente se situam. Esta participação é indispensável para que a própria presença da comunidade científica seja aceita e apoiada pela sociedade como um todo, que deve pagar pela sua existência.

Assim como é necessário distinguir a ciência da tecnologia, é indispensável distinguir a formação do pesquisador da formação profissional de nível superior. Apesar da existência de organismos separados e independentes para a política nacional na área de educação superior e de ciência e tecnologia, a superposição é grande, e a confusão é ainda maior. A generalização das exigências de pós-graduação como parte do sistema de educação profissional deriva de uma concepção de unidade entre ciência e educação profissional que, como vimos, era característica da universidade alemã do século XIX, mas que necessitaria ser profundamente revista para o Brasil de hoje. Na prática, ela pode redundar, mais uma vez, na subordinação da ciência ao treinamento profissional, assim como a identidade entre ciência e tecnologia redunda na subordinação da pesquisa à busca de resultados práticos e imediatos.

Da mesma forma, uma visão superficial do complexo científico e tecnológico norte-americano do pós-guerra pode fazer ressurgir, com novas roupagens, as teses sobre indiferenciação entre atividade científica e atividade tecnológica, entre a busca do conhecimento e a busca da riqueza. A conseqüência poderia ser a de negar à universidade brasileira a possibilidade de chegar um dia à sua maioridade.

Toda esta discussão, e na realidade toda a história da comunidade científica brasileira e suas vicissitudes relatada até aqui, aponta para uma simples e óbvia conclusão: os problemas do sistema brasileiro de ciência, tecnologia e educação não são, fundamentalmente, distintos da maioria dos demais problemas de desenvolvimento econômico e institucional do país. Para sua solução, eles requerem a existência de certas tradições de trabalho, atitudes e disposições bem definidas. Se os cientistas brasileiros vierem um dia a dar uma contribuição realmente significativa para o desenvolvimento da ciência mundial, para a educação e o bem-estar econômico e social do povo brasileiro, eles terão para isto de desenvolver as tradições de curiosidade, autodisciplina, postura crítica e todos os demais ingredientes que são necessários para uma atividade científica bem-sucedida. Este estudo da formação da comunidade científica brasileira procurou descobrir, de forma tão circunstanciada quanto possível, que condições favorecem ou prejudicam este tipo de desenvolvimento. No passado, a preocupação obsessiva com resultados práticos conduziu a uma visão demasiado estreita da ciência e da tecnologia e à ausência de uma percepção mais clara a respeito da necessidade de criar um sistema educacional muito mais forte e bem estruturado internamente, que pudesse dar à sua comunidade científica reconhecimento, continuidade e influência. Existem importantes razões históricas — econômicas, políticas, culturais — que explicam as limitações do passado e os dilemas do presente. Elas não devem, entretanto, paralisar o entendimento e a ação.

APÊNDICE 2. NOTAS BIOGRÁFICAS SOBRE OS ENTREVISTADOS *

Adolfo Martins Penha (1904)

Médico veterinário pela Faculdade de Medicina e Veterinária de Pouso Alegre (1922); servidor emérito do Estado; professor da Universidade Estadual de Campinas; diretor de divisão do Instituto Biológico de São Paulo; presidente da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência.

Afrânio Bransford do Amaral (1894 — Pará)

Médico e cirurgião pela Faculdade de Medicina da Bahia (1916); doutor em Saúde Pública e Medicina Tropical pela Universidade de Harvard (1924); professor da Escola de Saúde Pública da Universidade de Harvard (1925) e da Escola Paulista de Medicina; diretor superintendente e diretor técnico do Instituto Butantã de São Paulo; fundador e diretor do Antivenin Institute of America na Pensilvânia.

Alberto Luiz Galvão Coimbra (1923 — Rio de Janeiro)

Engenheiro químico (1946) e doutor (1953) pela Universidade Federal do Rio de Janeiro; mestrado pela Universidade de Vanderbilt (1949); fundador e diretor do Programa de Pós-Graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (1963/73); professor da Universidade Católica de São Paulo (1949-52), da Universidade Católica do Rio de Janeiro (1953-62) e da Universidade Federal do Rio de Janeiro (1953-74).

Almir Godofredo de Almeida e Castro (1910 — Bahia)

Médico pela Faculdade Nacional de Medicina (1931); especialização em Saúde Pública no Instituto Oswaldo Cruz e na Faculdade de Medicina (1932-35); mestrado pela Johns Hopkins University (1940-41); professor da Faculdade Nacional de Medicina (1931-35) e do Departamento Nacional de Saúde (1938-45); diretor da Campanha Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (1954-64) e da Sociedade Brasileira de Instrução (1967); vice-reitor da Universidade de Brasília (1964-65).

(*) Preparadas por Maria Beatriz Penna Vögel. Foram incluídas somente informações sobre cursos e atividades de ensino e pesquisa mais gerais, na impossibilidade de informações biográficas e curriculares mais extensas.

Aluísio Pimenta (1923 — Minas Gerais)

Farmacêutico químico (1945) e doutor em Química Orgânica e Bioquímica (1951) pela Universidade Federal de Minas Gerais; especialização em Química de Produtos Naturais no Instituto Superior de Saúde de Roma (1953-54) e em Sistemas de Educação Superior nos Estados Unidos (1965), Suíça e Bélgica (1968) e na Inglaterra (1967-68); professor (1946-64) e reitor (1964-67) da Universidade Federal de Minas Gerais; fundador e diretor do Conselho Nacional de Reitores das Universidades Brasileiras.

Amilcar Vianna Martins (1907 — Minas Gerais)

Médico pela Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais (1929); aperfeiçoamento no estudo de Rickettsias no Rocky Mountain Laboratory nos Estados Unidos (1937); professor das Faculdades de Medicina, de Odontologia e Farmácia, e de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade Federal de Minas Gerais; chefe do Laboratório do Instituto Ezequiel Dias (1946); diretor do Instituto Nacional de Endemias Rurais (1956-58) e do Instituto Oswaldo Cruz (1958-60); diretor do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais (1966-67); presidente da Sociedade de Parasitologia do Brasil (1967) e da Sociedade de Biologia de Minas Gerais (1971).

Antônio Cordeiro (Rio Grande do Sul)

Bacharel em História Natural pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade do Rio Grande do Sul (1945); especialização em Genética com o professor Dobzhansky em São Paulo (1948-49) e na Universidade de Colúmbia (1951-52); professor das Universidades do Rio Grande do Sul, Brasília e do Rio de Janeiro; responsável pelo grupo de Genética na Universidade do Rio Grande do Sul; diretor do Instituto de Biologia da Universidade de Brasília.

Aziz Nacib Ab'Sáber (São Paulo)

Bacharel em Geografia e História (1944), especialização em Geografia (1947) e doutoramento em Geografia (1956) pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo; professor catedrático em Geografia Física da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo.

Bernhard Gross (1905 — Alemanha)

Engenheiro (1929) e doutor em Ciências Naturais (1931-32) pela Technische Hochschule Stuttgart, na Alemanha; pesquisador na Electrical Research Association de Londres (1940-50); técnico do Instituto Nacional de Tecnologia (desde 1934); diretor de Física do Conselho Nacional de Pesquisas (1951-54); diretor do Departamento de Pesquisas Técnicas e Científicas da Comissão Nacional de Energia Nuclear (1967-69); secretário científico do United Nations Scientific Committee on the Effects of Ionizing Radiations (1958); diretor da Divisão de Informações Técnico-Científicas da Agência Atômica de Viena (1960-67); professor da Universidade do Distrito Federal (1935-37), do Instituto Nacional de Tecnologia, da Pontifícia Universidade

Católica do Rio de Janeiro (1955-69), da Technische Hochschule Stuttgart (1969), da Universidade de São Paulo (1970-71 e 1973-74) e da Universidade de São Carlos.

Blanka Wladislaw

Licenciatura (1941) e doutoramento (1949) em Química pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo; especialização no Imperial College of Sciences da Inglaterra (1953-54); professora da Universidade de São Paulo (desde 1958); membro da Comissão de Ensino (1973-76), coordenadora da área de Química Orgânica (1975-76) e chefe (desde 1976) do Departamento de Química Fundamental do Instituto de Química da Universidade de São Paulo.

Carlos Alberto Dias (1937 — Pará)

Físico pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade do Brasil no Rio de Janeiro (1961); doutoramento em Geofísica pela Universidade da Califórnia, Berkeley (1968); professor da Universidade do Brasil no Rio de Janeiro (1962-63); da Universidade Federal do Pará (1962) e da Universidade Federal da Bahia (desde 1969); vice-presidente da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (1973-75); fundador e coordenador do Curso de Pós-Graduação em Geofísica da Universidade Federal da Bahia (desde 1969).

Carlos Chagas (1910 — Rio de Janeiro)

Médico pela Faculdade Nacional de Medicina da Universidade do Brasil (1931); doutoramento na mesma Universidade (1935); diplomado pelo Instituto Oswaldo Cruz (1935); doutor em Ciências pela Universidade de Paris (1946); professor da Faculdade Nacional de Medicina da Universidade do Brasil (1937); diretor do Instituto de Biofísica da Universidade Federal do Rio de Janeiro; diretor da Divisão de Pesquisas Biológicas do Conselho Nacional de Pesquisas (1951-54); presidente da Sociedade Brasileira de Biofísica (desde 1963), da Academia Brasileira de Ciências (1964-66) e da Academia Pontifícia de Ciências (desde 1972).

Cesare Mansueto Giulio Lattes (1924 — Paraná)

Físico (1943) e doutor *honoris causa* (1948) pela Universidade de São Paulo; professor da Universidade Federal do Rio de Janeiro, do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (desde 1949), da Universidade de São Paulo, da Universidade Católica do Rio de Janeiro e da Universidade Estadual de Campinas; pesquisador associado: I) H. H. Wills Physical Laboratory da Universidade de Bristol, Inglaterra — descoberta do méson-pi (1946-47); II) Radiation Laboratory da Universidade da Califórnia, Berkeley — produção do méson artificial (1948-49); III) instalação de laboratórios em La Paz e Chacaltaya, na Bolívia, para estudos de raios cósmicos e sua interação com a matéria (1951-55); IV) Instituto de Pesquisas Nucleares Enrico Fermi da Universidade de Chicago (1955-56); V) College of Science, Literature and Arts da Universidade de Minnesota (1956-57); diretor científico do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (1948-55); diretor do Departamento de Cronologia, Raios Cósmicos e Altas Energias do Instituto de Física da Universidade Estadual de Campinas (desde 1967).

Crodowaldo Pavan (1919 — São Paulo)

Licenciado em História Natural pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (1941); doutoramento em Biologia Geral pela mesma Faculdade (1944); aperfeiçoamento em Genética na Universidade de Colúmbia, nos Estados Unidos, com o professor Dobzhansky (1944-46); professor da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo; da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz e da Escola Paulista de Medicina.

Darcy Ribeiro (Minas Gerais)

Etnólogo e antropólogo; cursou Ciências Sociais na Escola de Sociologia e Política de São Paulo (1947); estudou durante dez anos a etnologia da tribo indígena Kajueu no Mato Grosso; organizador do Museu do Índio e do Centro Brasileiro de Pesquisas Educacionais; fundador e primeiro reitor da Universidade de Brasília; chefe da Casa Civil e ministro da Educação do governo João Goulart; professor-conferencista em diversas universidades no Brasil e na América Latina.

Ernesto Giesbrecht (1921 — Paraná)

Químico (1943) e doutor em Ciências (1947) pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo; especialização na Universidade de Zurique (1954) e na de Illinois (1956-57); professor da Universidade de São Paulo (desde 1952); coordenador geral do Programa Multinacional de Química do Instituto de Química da Universidade de São Paulo (1969-75); presidente da Associação Brasileira de Química, Seção São Paulo (1962); vice-do Instituto de Biociências (1978) da Universidade de São Paulo.

Francisco de Assis Magalhães Gomes (1906 — Minas Gerais)

Engenheiro de minas e civil pela Escola de Minas de Ouro Preto (1928); professor da Universidade Federal de Minas Gerais (desde 1930) e da Escola Nacional de Minas e Metalurgia (1938-50); diretor dos Institutos de Pesquisas Radioativas (1954-65), de Física e de Ciências Exatas (desde 1954) da Universidade Federal de Minas Gerais; membro do Conselho Deliberativo do Conselho Nacional de Pesquisas e da Comissão Nacional de Energia Nuclear.

Francisco Mauro Salzano (1928 — Rio Grande do Sul)

Bacharelado (1950) e licenciatura (1952) em História Natural e doutoramento em Biologia (1955) pela Faculdade de Filosofia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul; especialização em Genética Humana na Universidade de Michigan, nos Estados Unidos (1956-57), e no Medical Research Council da Inglaterra (1961); diretor do Instituto de Ciências Naturais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1968-71); professor da Universidade do Rio Grande do Sul e da Universidade Federal do Paraná (1973); presidente da Sociedade de Biologia do Rio Grande do Sul (1957-59), da Associação de Pesquisadores do Rio Grande do Sul (1961-63) e da Sociedade Brasileira de Genética (1966-68).

Friedrich Gustav Brieger (1900 — Alemanha)

Doutoramento em Botânica na Universidade de Breslaw (1921); especialização em Genética na Universidade de Harvard (1924-26); professor-assistente nas Universidades de Munique e Viena e professor catedrático na Universidade de Berlim (1928-33), na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (USP), e nas Universidades de Brasília e Campinas; pesquisador no Kaiser Wilhelm Institut, na Alemanha (1926-28), e no John Innes Institution, na Inglaterra (1933-36); diretor do Instituto de Genética em Piracicaba.

Gerhard Jacob (1930 — Alemanha)

Físico e matemático (1952) e doutoramento (1964) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul; especialização em Física pela Universidade de São Paulo (1957); professor da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (1955), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, da Universidade de Heidelberg (1962-63); membro do Conselho Deliberativo do Conselho Nacional de Pesquisas (1965-71); coordenador científico dos Convênios Brasil-Alemanha (desde 1972).

Gleb Wataghin (1899 — Rússia)

Físico (1922) e matemático (1923) pela Universidade de Turim; doutor *honoris causa* pela Universidade de São Paulo (1955) e pela Universidade Estadual de Campinas (1971); professor da Universidade de Turim (1929); professor e fundador do curso de Física da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (1934-50); diretor do Instituto de Física de Turim (1950); introdutor das pesquisas em Física de Altas Energias no Brasil.

Guido Beck (1903 — Áustria)

Físico e matemático; doutoramento pela Universidade de Viena (1925); especialização no Cavendish Laboratory da Universidade de Cambridge (1930-31) e na Universidade de Copenhagem (1932); assistente nos Institutos de Física de Berna (1926), de Viena (1926-28) e de Leipzig com o professor Heisenberg (1928-32); professor das Universidades de Praga (1932-34), de Kansas (1934-35), de Odessa (1935-37), de Coimbra (1942) e do Porto (1942-43); pesquisador da Universidade de Lyon (1938-41); astrofísico do Observatório Astronômico da Argentina (1943-51); professor do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (desde 1951).

Harry Miller Jr. (1895 — Estados Unidos)

Bacharel em Ciências pela Ohio Wesleyan University (1917); doutoramento pela Universidade de Illinois (1923); assessor e diretor associado de Medicina e Ciências Naturais da Fundação Rockefeller, tendo trabalhado de 1932 a 1940 na Europa e de 1941 a 1956 na América Latina e no Brasil.

Herman Lent (1911 — Rio de Janeiro)

Bacharel em Ciências e Letras e agrimensor pelo Colégio Militar do Rio de Janeiro (1928); médico pela Faculdade de Medicina da Universidade do Rio de Janeiro (1934); diplomado pelo Instituto Oswaldo Cruz (1932);

professor da Escola de Ciências da Universidade do Distrito Federal (1935-37), do Instituto Oswaldo Cruz (desde 1933), da Escola de Medicina e Cirurgia do Rio de Janeiro (1940), da Universidade de Assunção, no Paraguai (1943), das Universidades da Bahia (1949), do Paraná (1962) e do Rio de Janeiro (1963), do Colégio Pedro II (1954-67), da Universidade de Los Andes, na Venezuela (1972-74), e da Universidade Santa Úrsula (desde 1976).

Hugo Jorge Monteiro (1938 — Espírito Santo)

Farmacêutico químico pela Faculdade Nacional de Farmácia da Universidade do Brasil (1961); doutoramento em Química pela Universidade de Stanford (1966); especializado em Métodos Sintéticos Modernos pela Universidade de Colúmbia (1968-69); professor da Universidade Federal do Rio de Janeiro (1967); do Instituto Militar de Engenharia (1967-68) e da Universidade de Brasília (desde 1973); pesquisador-bolsista (1966-68) e chefe de pesquisa (1971-72) do Centro de Pesquisas de Produtos Naturais da Universidade Federal do Rio de Janeiro; chefe do Departamento de Química do Instituto de Ciências Exatas da Universidade de Brasília (desde 1972).

Hugo de Souza Lopes

Médico veterinário pela Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária (1933); especialização em Entomologia orientada para o estudo de *Sarcophagidae* pelo Instituto Oswaldo Cruz (1933) e em Entomologia Agrícola e Geral pelo Instituto de Experimentação Agrícola (1933-37); professor da Escola Nacional de Veterinária (1936-64), do Instituto Oswaldo Cruz (1950-68), da Universidade Federal Rural de Pernambuco (1969), da Universidade Federal de Minas Gerais (1970); chefe da Seção de Entomologia do Instituto Oswaldo Cruz.

Jacques A. Danon (1924 — São Paulo)

Químico pela Escola Nacional de Química da Universidade do Brasil (1947) e físico pela Faculdade de Ciências de Paris (1949-51); pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa Científica de Paris, do Centro de Pesquisa Nuclear da Universidade Livre de Bruxelas e do Conselho Nacional de Pesquisas (1956-59); professor da Universidade do Brasil (1953-59), do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (desde 1960) e da Universidade do Rio de Janeiro (desde 1968); organizador e coordenador do Instituto de Química da Universidade de Brasília (1962-64); diretor do Conselho Nacional de Pesquisas (1967) e do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (1968-70).

Jayme Tiomno (1920 — Rio de Janeiro)

Físico pela Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil (1941); doutoramento em Física pela Universidade de Princeton (1950); professor da Universidade de Brasília (1966), da Universidade de São Paulo (1967), da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (desde 1973) e do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (1952-69); coordenador do Instituto de Física da Universidade de Brasília (1966).

João Alberto Meyer (1925 — Danzig)

Físico, especializado na École Polytechnique de Paris (1951-53); professor da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (1948-55) e da Universidade Estadual de Campinas (desde 1975); pesquisador no Instituto de Física da Universidade de Pádua, Itália (1955-56); físico do Centre d'Études Nucléaires de Saclay, França (1956-69); chefe do Serviço de Câmaras de Bolhas (1966); físico do Centre Européen de Recherches Nucléaires em Genebra (desde 1969); membro-fundador do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas; presidente da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.

Jorge Leal Ferreira (1928 — Rio de Janeiro)

Físico pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (1950); especialização em Eletrodinâmica Quântica e Física Nuclear no Instituto de Física Teórica (1952-53) e em Teoria das Interações e Teoria dos Grupos na Universidade de Maryland (1964-65); fundador e professor do Instituto de Física Técnica de São Paulo (1951).

José Goldemberg

Físico pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (1950); doutoramento em Ciências Físicas pela mesma Faculdade (1954); especialização em Física Nuclear pela Universidade de Saskatchewan, no Canadá (1952-53), e pela Universidade Nacional Autônoma do México (1965); professor da Universidade de São Paulo; diretor do Instituto de Física da Universidade de São Paulo (desde 1970); chefe da Divisão de Física Nuclear do Instituto de Energia Atômica (1971-72).

José Israel Vargas (1928 — Minas Gerais)

Químico pela Faculdade de Filosofia da Universidade Federal de Minas Gerais (1951); doutoramento na Universidade de Cambridge nos Estados Unidos (1959); chefe dos grupos de: I) Interações Hiperfinas no Centre d'Études Nucléaires de Grenoble; II) Recherche Coopération sur Programme, envolvendo os grupos de estudo das Interações Hiperfinas de Lyon e Oxford; professor da Universidade Federal de Minas Gerais (desde 1966); diretor do Instituto de Pesquisas Radioativas da Escola de Engenharia da Universidade de Minas Gerais (1962); assessor técnico da Presidência da Comissão Nacional de Energia Nuclear (1963-64); membro do Grupo de Coordenadores da Universidade de Brasília; primeiro presidente da Associação Brasileira de Energia Nuclear (1963); chefe do Departamento de Química do Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal de Minas Gerais (desde 1973); secretário de Ciência e Tecnologia do estado de Minas Gerais.

José Leite Lopes (1918 — Pernambuco)

Químico pela Escola de Engenharia de Pernambuco (1939); especialização em Física pela Universidade de São Paulo (1943-44); doutoramento em Física pela Universidade de Princeton, nos Estados Unidos (1946), e em Ciências pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1948); professor da Universidade Federal do Rio de Janeiro (1946-69), da Faculdade de Ciências de Orsay (1964-67) e da Universidade Louis Pasteur em Strasbourg

(1974); membro-fundador e diretor (1960-64) do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas; diretor do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro (1967-69); membro do Conselho Deliberativo do Conselho Nacional de Pesquisas (1961-64); diretor da Escola Latino-Americana de Física (1960-70); fundador e organizador do Instituto de Física da Universidade de Brasília (1962-64); presidente da Sociedade Brasileira de Física (1967-71); vice-presidente da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (1960-61).

José Reis (1907 — Rio de Janeiro)

Médico pela Faculdade Nacional de Medicina (1925-30); especialização no Instituto Oswaldo Cruz (1928-29) e no Instituto Rockefeller (1935-36); bacteriologista e diretor do Instituto Biológico de São Paulo; diretor do Departamento do Serviço Público de São Paulo (1942-45); professor de Ciências da Administração na Universidade de São Paulo e na Universidade Mackenzie (1946-47); primeiro diretor da Faculdade de Ciências Econômicas e Administrativas da Universidade de São Paulo; fundador e presidente de honra da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência; diretor da revista *Ciência e Cultura.*

José Ribeiro do Valle (1908 — Minas Gerais)

Médico pela Faculdade de Medicina de São Paulo (1932); especialização em Farmacologia e Bioquímica nos Estados Unidos (1946-48); professor da Escola Paulista de Medicina (desde 1939); vice-presidente da Associação Latino-Americana de Ciências Fisiológicas, da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência e da Sociedade Brasileira de Farmacologia e Terapêutica Experimental.

Lelio Itapuambyra Gama (1892 — Rio de Janeiro)

Engenheiro geógrafo (1912-14) e engenheiro civil (1917-18) pela Escola Politécnica do Rio de Janeiro; diretor do Observatório Nacional (1951-67); diretor do Instituto de Matemática Pura e Aplicada (1952-65); professor da Escola Politécnica do Rio de Janeiro (1925-49), da Escola de Ciências (1935-37), da Faculdade Nacional de Filosofia (1939-40), da Universidade do Distrito Federal (1939); prêmio Einstein e prêmio Murnaghan da Academia Brasileira de Ciências (1970).

Manuel da Frota Moreira (Rio de Janeiro)

Médico pela Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro (1940); especialização em Fisiologia Humana nos Estados Unidos (1943) e na Inglaterra (1953); trabalha no Conselho Nacional de Pesquisas desde 1953, tendo sido diretor do Departamento Técnico-Científico até 1975.

Marcelo Damy de Souza Santos

Físico pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo; especialização em Física Nuclear e em Energia Nuclear; professor da Universidade de São Paulo; diretor do Instituto de Energia Atômica da Universidade de São Paulo (1956-61); presidente da Comissão Nacional de Energia Nuclear (1961-64).

Mário Abrantes da Silva Pinto (1907)

Engenheiro geógrafo, civil e de minas pela Universidade do Brasil (1927); tecnologista engenheiro (1928-38), diretor do Laboratório (1938-48) e diretor geral do Departamento Nacional da Produção Mineral (1948-51); membro do Conselho Nacional de Minas e Metalurgia (1948-51); fundador e presidente da Comissão Permanente de Cronologia (1945-51); membro-fundador do Conselho Nacional de Pesquisas (1951-53); chefe do Departamento de Projetos (1958-59) e diretor interino (1959) do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico; assessor técnico da Presidência da República (1951-54); secretário executivo da Comissão de Exportação de Materiais Estratégicos (1952-56); professor do Curso de Pós-Graduação em Economia da Fundação Getúlio Vargas (desde 1966) e da Escola Nacional de Química da Universidade do Brasil (desde 1953).

Mário Schenberg (Pernambuco)

Engenheiro eletricista pela Escola Politécnica (1935); físico e matemático pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (1936); Professor da Escola Politécnica, da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (1940-69) e do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas; diretor do Departamento de Física da Universidade de São Paulo (1953-61); pesquisador no Instituto de Física de Roma (1938), na Universidade George Washington (1940), no Institute for Advanced Studies (1941) e na Universidade de Bruxelas (1953-61).

Mário Ulysses Vianna Dias (1914 — Rio de Janeiro)

Médico pela Faculdade Nacional de Medicina do Rio de Janeiro (1937); estágio em pesquisa no National Institute for Medical Research em Londres sob a direção de Sir Lindor Brown (1948-49); chefe do Laboratório de Neurofisiologia do Instituto Oswaldo Cruz (1945-71); professor do Instituto Oswaldo Cruz, da Escola de Medicina e Cirurgia do Rio de Janeiro (1948), da Faculdade de Medicina da Universidade do Brasil (1951-58), da Faculdade Fluminense de Medicina e da Universidade Federal Fluminense (1968-72).

Maurício Oscar da Rocha e Silva

Médico pela Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro (1933); especialização em Farmacologia nos Estados Unidos (1940-42) e na Inglaterra (1946); chefe da Seção de Bioquímica e Farmacodinâmica do Instituto Biológico (1943-57); professor da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, da Universidade de São Paulo e da Faculdade Nacional de Medicina; fundador e presidente da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência; vice-presidente da União Internacional de Farmacologia.

Olympio Oliveira Ribeiro da Fonseca (1895-1978, Rio de Janeiro)

Médico pela Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro (1915); aperfeiçoamento em Micologia Geral e Médica, em Parasitologia e em Medicina Tropical nos Estados Unidos (1920-21), na França (1921-22) e no Japão (1926-27); professor da Faculdade de Medicina da Universidade do Brasil (1913-65), da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade do Estado da

Guanabara (1939-65); diretor-de-campo no Brasil da Fundação Rockefeller (1916-17); diretor do Instituto Oswaldo Cruz (1949-53) e do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (1954-55).

Oscar Sala (1922 — Itália)

Físico pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (1945); especialização no Departamento de Física das Universidades de Illinois (1946-47) e de Wisconsin (1948); professor da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo; diretor do Laboratório do Acelerador Eletrostático da Universidade de São Paulo; presidente da Sociedade Brasileira de Física (1966-67); membro do Conselho Deliberativo do Conselho Nacional de Pesquisas (1964), do Conselho Superior da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (1967) e do Conselho Diretor do Centro Latino-Americano de Física (1968); presidente da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência.

Othon Henry Leonardos (1899-1977 — Rio de Janeiro)

Engenheiro geógrafo (1917) e civil (1919) e doutor em Ciências Físicas e Matemáticas (1925) pela Escola Politécnica do Rio de Janeiro; professor da Escola Politécnica da Universidade do Rio de Janeiro, da Universidade do Distrito Federal, da Escola Nacional de Engenharia, da Universidade do Brasil, da Universidade do Estado da Guanabara, da Universidade Federal Fluminense e da Escola Nacional de Geologia; diretor-assistente da Fundação Getúlio Vargas (1945-46); fundador, coordenador e diretor da Escola Nacional de Geologia (1958-63); diretor do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio de Janeiro (1967-68); fundador (1924), membro do Conselho Diretor (1926-32) e presidente da Seção de Ensino Superior (1931-32) da Associação Brasileira de Educação; naturalista (1939-54) e diretor (1946) do Museu Nacional.

Otto Guilherme Bier (Rio de Janeiro)

Médico pela Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro (1928); aperfeiçoamento em Bacteriologia e Imunologia no Instituto Oswaldo Cruz (1923-26); chefe da Seção de Imunologia do Instituto Biológico da Secretaria de Agricultura de São Paulo (1928-55); diretor do Instituto Butantã de São Paulo (1944-47); professor (1933-68) e vice-diretor (1954-68) da Escola Paulista de Medicina; presidente da Sociedade Brasileira de Microbiologia (1964-66).

Otto Richard Gottieb (1920 — Tchecoslováquia)

Químico industrial pela Escola Nacional de Química da Universidade do Brasil (1945); doutoramento pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (1966); professor da Universidade Federal de Minas Gerais (1962), da Universidade de Brasília (1964-65), da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (1966); da Universidade Federal de Pernambuco (1967) e da Universidade de São Paulo; pesquisador do Instituto de Química Agrícola do Ministério da Agricultura (1955-63); coordenador da Seção de Química de Produtos Naturais do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (1968); coordenador do Instituto Central de Química da Universidade de Brasília (1965) e do Curso de Pós-Graduação em Química Orgânica da

Universidade Federal de Pernambuco (1967); estágio no Departamento de Química Orgânica do Instituto Weizmann de Ciências em Israel (1960) e no Departamento de Química da Universidade de Indiana (1964); professor-visitante no Departamento de Química da Universidade de Sheffield, na Inglaterra (1964).

Paschoal Ernesto Américo Senise (1917 — São Paulo)

Licenciatura (1937) e doutoramento (1942) em Química pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo; especialização em Química Analítica da Universidade do estado de Louisiana; professor da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (desde 1938); vice-presidente do Conselho Federal de Química (1960-63) e da Associação Brasileira de Ciências (1965-71); diretor do Instituto de Química da Universidade de São Paulo (desde 1970).

Paulo Duarte (São Paulo)

Advogado pela Faculdade de Direito de São Paulo; especialização em Antropologia no Museu do Homem na França; professor da Universidade de São Paulo e da Universidade Federal de Porto Alegre; fundador da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo; diretor do Instituto de Pré-História da Universidade de São Paulo; fundador do Instituto de Pesquisas Tecnológicas; diretor do Setor de Língua Portuguesa do Museu de Arte Moderna dos Estados Unidos; consultor jurídico da Prefeitura do Estado de São Paulo; membro-fundador da *Folha de São Paulo;* redator-chefe do *O Estado de S. Paulo;* editor da revista *Anhembi;* diretor do *Diário Nacional;* autor de cerca de trinta livros de ensaios e memórias.

Paulo Emílio Vanzolini (1923 — São Paulo)

Médico pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (1947); doutoramento em Biologia pela Universidade de Harvard, nos Estados Unidos (1951); professor da Universidade de São Paulo; diretor do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.

Paulo Leal Ferreira (1925 — Rio de Janeiro)

Físico pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (1945); especialização em Física Nuclear na Universidade de Roma (1950-51) e no Instituto de Física Teórica (1952-53); professor do Instituto de Física Teórica e da Universidade de São Paulo (1946-52); diretor científico do Instituto de Física Teórica.

Paulo Sawaya

Médico pela Faculdade de Medicina de São Paulo; doutoramento em Zoologia pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo; professor de Fisiologia Comparada e Biologia Marinha na Universidade de São Paulo; diretor da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo e da Universidade de Rio Claro; fundador do Jardim Zoológico de São Paulo; fundador e diretor do Instituto de Biologia Marinha e diretor do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.

Paulus Aulus Pompéia (1911 — São Paulo)

Engenheiro eletricista pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (1935); licenciatura (1939) e doutoramento (1949) em Ciências Físicas pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo; aperfeiçoamento na Universidade de Chicago (1940-42); professor da Universidade de São Paulo (1936-48) e do Instituto Tecnológico da Aeronáutica (1950-66); chefe do Departamento de Física e Química do Instituto Tecnológico da Aeronáutica (1950-63); membro do Conselho Deliberativo do Conselho Nacional de Pesquisas (1958-59) e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (1961-65).

Quintino Mingoia (1902 — Itália)

Químico; doutoramento em Química Pura pela Universidade de Pávia (1923); diplomado em Farmácia (1924); professor das Universidades de Pávia (1925-34), de Montevideo e de São Paulo (1934-69); diretor químico do Laboratório Paulista de Biologia (1934-60); vice-presidente da Sociedade de Farmácia e Química de São Paulo (durante catorze anos); membro-fundador da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência.

Ricardo de Carvalho Ferreira (1928 — Pernambuco)

Químico pelas Universidades de São Paulo (1946-50) e Católica de Pernambuco (1951-52); doutoramento pela Universidade Federal de Pernambuco (1957); professor da Universidade Federal de Pernambuco (desde 1962); pesquisador associado do Instituto de Tecnologia da Califórnia (1959-60) e da Universidade de Indiana (1963); professor-visitante da Universidade de Colúmbia (1965); membro do Conselho Administrativo do Conselho Nacional de Pesquisas (1975-77); encarregado de cursos de especialização, aperfeiçoamento ou pós-graduação na Universidade Federal do Rio de Janeiro (1961), no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (1967), na Universidade de São Paulo (1971), na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Araraquara (1972), na Universidade Federal do Ceará (1973), na Universidade Federal da Bahia (1973-74), na Universidade Federal da Paraíba (1976) e no Instituto de Física e Química de São Carlos (1977).

Roberto Salmeron

Engenheiro pela Escola Politécnica de São Paulo (1947); físico pela Faculdade Nacional de Filosofia do Rio de Janeiro; especialização na Universidade de Manchester, na Inglaterra (1953-54); pesquisador do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (1950-53); pesquisador do Centre Européen de Recherches Nucléaires na Suíça (1954-64); diretor do Instituto de Física da Universidade de Brasília (1964-65); pesquisador da Escola Politécnica de Paris (desde 1965).

Rogério Cézar de Cerqueira Leite (1931 — São Paulo)

Engenheiro eletrônico pelo Instituto Tecnológico da Aeronáutica (1958); especialização em Semicondutores na Itália (1961) e em Fenômenos de Transporte na Grécia; doutoramento na Universidade de Paris (1962); professor da Universidade Estadual de Campinas (desde 1970), da Universidade de Paris e do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas; coordenador geral das

Faculdades da Universidade Estadual de Campinas; membro do *staff* técnico da Bell Laboratories nos Estados Unidos (1950-70); membro do Conselho Superior da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.

Sérgio Machado Rezende (1940 — Rio de Janeiro)

Engenheiro eletrônico pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (1963); doutoramento pelo Massachusetts Institute of Technology (1967); professor da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (1967-71) e da Universidade Federal de Pernambuco; chefe do Departamento de Física da Universidade Federal de Pernambuco (1973-75).

Sérgio Mascarenhas Oliveira

Químico pela Universidade do Brasil e físico pela Universidade do Distrito Federal; professor da Universidade de São Paulo; membro do Conselho de Curadores da Universidade de São Paulo e do Conselho da Sociedade Brasileira de Física; pesquisador-visitante do Brookhaven National Laboratory (1965); vice-presidente da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (1969-71); chefe de Pesquisas na Escola de Engenharia de São Carlos.

Sérgio Pereira da Silva Porto (1926 — Rio de Janeiro)

Químico pela Faculdade de Filosofia da Universidade do Brasil (1946); doutor em Física pela Johns Hopkins University, nos Estados Unidos (1954); professor do Instituto Tecnológico da Aeronáutica (1956-60); membro do *staff* técnico da Bell Laboratories, Nova Jersey, Estados Unidos (1960); coordenador geral dos Institutos da Universidade Estadual de Campinas.

Simão Mathias (1908 — São Paulo)

Licenciatura (1937) e doutoramento (1942) em Química pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo; especialização em Físico-Química pela Universidade de Wisconsin (1942-44) e de Michigan (1951-52); professor (desde 1956) e diretor do Departamento de Química (1960-72) da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo; presidente da Associação Brasileira de Química Seção de São Paulo (1959); secretário geral (1968-73) e presidente de honra (desde 1973) da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência.

Viktor Leinz (1904 — Alemanha)

Bacharelado e doutoramento em Geologia pela Universidade de Heidelberg, na Alemanha (1931); professor de Geologia e Mineralogia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras do Distrito Federal (1935-38), da Universidade de São Paulo (desde 1948) e da Universidade de Brasília (1968-69); chefe da Seção de História Natural da Universidade do Distrito Federal; diretor do Departamento de Geologia e Paleontologia da Universidade de São Paulo; chefe da Divisão de Geologia e Mineralogia do Museu Nacional no Rio de Janeiro (1945-48); fundador e presidente da Sociedade Brasileira de Geologia; membro do Conselho Deliberativo do Conselho Nacional de Pesquisas (1955-60); técnico em Mineralogia do Departamento Nacional da Produção Mineral da Secretaria de Agricultura (1935-45); geólogo-chefe da

Secretaria de Agricultura do Rio Grande do Sul; coordenador do Curso de Geologia da Universidade de São Paulo (1957-63).

Walter Baptista Mors (1920 — São Paulo)

Químico (1942) e doutor (1960) pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo; aperfeiçoamento em Química de Produtos Naturais na Universidade de Michigan (1956-57); professor da Universidade Federal do Rio de Janeiro (desde 1960) e do Instituto de Ciências Biomédicas (desde 1966); encarregado do Setor de Química Orgânica de Produtos Naturais do Centro de Pesquisas de Produtos Naturais da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (desde 1964); técnico (desde 1943), chefe da Seção de Tecnologia Agrícola (1950-53), chefe da Seção de Química Vegetal (1953-56), diretor do Instituto (1966-71) e diretor da Divisão de Pesquisas em Tecnologia Agrícola (1971-73) do Instituto de Tecnologia Agrícola e Alimentar do Ministério da Agricultura.

Warwick Estevam Kerr (1922 — São Paulo)

Engenheiro agrônomo pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (1945); doutoramento em Genética e Citologia Geral pela mesma Escola (1948); professor da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (1950) e da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (1972); diretor da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (1962-64) e do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia; presidente da Sociedade Brasileira de Genética (1964-66) e da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (1969-71).

Wladimir Lobato Paraense (1914 — Pará)

Médico pelas Faculdades de Medicina do Pará (1934) e de Pernambuco (1937); especialização em Anatomia Patológica na Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (1939); biologista do Instituto Oswaldo Cruz (1945-72); professor da Universidade de Brasília (desde 1969), do Instituto Oswaldo Cruz, da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, da Escola de Engenharia da Universidade de Minas Gerais, da Faculdade de Ciências da Universidade de Los Andes na Venezuela; diretor do Instituto Nacional de Endemias Rurais (1961-63); presidente da Sociedade de Biologia de Minas Gerais (1961-63) e da Sociedade Brasileira de Parasitologia (1965-67).

Zeferino Vaz (São Paulo)

Médico (1926-31) e doutoramento (1932) pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; especialização em Parasitologia, Doenças Parasitárias, Biologia Geral, Genética e Zoologia Geral; professor do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo (1935-78); diretor-fundador da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (1951-64); reitor da Universidade de Brasília (1964-65); diretor da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de São Paulo; fundador e reitor da Universidade Estadual de Campinas (1965-78); membro do Conselho-diretor da Fundação Instituto Oswaldo Cruz; membro-fundador da Academia de Ciências do Estado de São Paulo.

ÍNDICE ONOMÁSTICO

ÍNDICE ONOMÁSTICO

A

B

C

D

E

F

G

N

O

P

Q

R

S

T

U

V

W

Y

Z